Transports Canada Transport Canada

TP 5474F

Plan d'action du CDT

1991-1992 à 1993-1994

Septembre 1991

Centre de développement des transports
POLITIQUES ET COORDINATION

Canada

93-02009/

TP 5474F

Plan d'action du CDT
1991-1992 à 1993-1994

Library and Information Centre
RECEIVED - REÇU LE
OCT 10 1992

Centre de développement des transports
Politiques et Coordination
Transports Canada

Septembre 1991

Also available in English under the title *TDC Operational Plan 1991-92 to 1993-94*, TP 5474E

TABLE DES MATIÈRES

Partie 1 ORIENTATION ET PLANIFICATION

1.1 Introduction 1

1.2 Rôle et mandat du CDT 1

1.3 Recherche et développement 2

1.4 Programme central de R&D 3

1.5 Lignes directrices de planification 3

1.6 Planification, mise en oeuvre et évaluation du programme 6

1.6.1 Planification du programme 6

1.6.2 Définition des besoins 7

1.6.3 Sélection des propositions 8

1.6.4 Mise en oeuvre et gestion 9

1.6.5 Évaluation des résultats 10

1.7 Organisation du Plan d'action 10

1.8 Financement du Plan d'action 11

Partie 2 PLAN D'ACTION TRIENNAL (1991-1992 à 1993-1994)

2.1 R&D en transport maritime 19

2.1.1 Réglementation et sécurité 19

2.1.2 Comportement des navires dans les glaces 23

2.1.3 Systèmes de navigation maritime 24

2.1.4 Automatisation et ergonomie 26

2.1.5 Évaluation technologique 27

2.2 R&D en transport aérien 28

2.2.1 Sécurité des vols 28

2.2.2 Services aéronautiques 33

2.2.3 Aéroports 35

2.2.4 Concepts de pointe 36

2.2.5 Sécurité 37

2.3 R&D en transport routier 38

2.3.1 Infrastructure routière 39

2.3.2 Transport de marchandises 42

2.3.3 Technologie des autocars et des autobus 45

2.3.4 Évaluation technologique et planification 46

2.4 R&D en transport ferroviaire 48
2.4.1 Appui à la réglementation 49
2.4.2 Technologie de la sécurité 55
2.4.3 Énergie et environnement 58
2.4.4 Recherche et transferts technologiques 60

2.5 R&D multimodale 62
2.5.1 Transferts technologiques 62
2.5.2 Suivi technologique 66
2.5.3 Technologies émergentes 68

2.6 R&D sur l'accessibilité des transports 71
2.6.1 Accessibilité du réseau 74
2.6.2 Sécurité 78
2.6.3 Aides à la communication et à l'orientation 79
2.6.4 Mise au point et transferts technologiques 80

2.7 Services de soutien 82
2.7.1 Passation des contrats – ASC 82
2.7.2 Bureautique et système d'information de gestion (SIG) 82
2.7.3 Diffusion de l'information 83
2.7.4 Bibliothèque Judith-Nogrady 83
2.7.5 Évaluation et analyse 83

2.8 Entente auxiliaire Canada-Québec sur le développement des transports 86

Partie 3 OBJECTIFS GÉNÉRAUX ET ACTIONS POUR L'ANNÉE EN COURS

3.1 R&D en transport maritime 91
3.1.1 Réglementation et sécurité 91
3.1.2 Comportement des navires dans les glaces 95
3.1.3 Systèmes de navigation et de communication maritimes 96
3.1.4 Automatisation et ergonomie 97
3.1.5 Évaluation technologique 98

3.2 R&D en transport aérien 100
3.2.1 Sécurité des vols 100
3.2.2 Services aéronautiques 101
3.2.3 Aéroports 106
3.2.4 Concepts de pointe 107
3.2.5 Sécurité 109

3.3 R&D en transport routier 110
3.3.1 Infrastructure routière 110
3.3.2 Transport de marchandises 111
3.3.3 Technologie des autocars et des autobus 116
3.3.4 Évaluation technologique et planification 116

3.4 R&D en transport ferroviaire 118
3.4.1 Appui à la réglementation 118
3.4.2 Technologie de la sécurité 122
3.4.3 Énergie et environnement 124
3.4.4 Recherche et transferts technologiques 125

3.5 R&D multimodale 127
3.5.1 Transferts technologiques 127
3.5.2 Suivi technologique 127
3.5.3 Technologies émergentes 131

3.6 R&D sur l'accessibilité des transports 134
3.6.1 Accessibilité du réseau 134
3.6.2 Sécurité 135
3.6.3 Aides à la communication et à l'orientation 138
3.6.4 Mise au point et transferts technologiques 139

3.7 Services de soutien 140

3.8 Entente Canada-Québec de développement économique et régional 143

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1.1	Axes de R&D pour la période de planification visée	5
Tableau 1.2	Provenance des fonds du budget de R&D du CDT Exercices 1990-1991 et 1991-1992	13
Tableau 1.3	Besoins financiers et provenance des fonds, 1991-1992	14
Tableau 1.4	Besoins financiers et provenance des fonds, 1992-1993 et 1993-1994	14
Tableau 2.1	Tableau synoptique du programme de R&D en transport maritime	20
Tableau 2.2	Transport maritime : besoins financiers prévus 1991-1992 à 1993-1994	21
Tableau 2.3	Tableau synoptique du programme de R&D en transport aérien	30
Tableau 2.4	Transport aérien : besoins financiers prévus 1991-1992 à 1993-1994	31
Tableau 2.5	Tableau synoptique du programme de R&D en transport routier	40
Tableau 2.6	Transport routier : besoins financiers prévus 1991-1992 à 1993-1994	41
Tableau 2.7	Tableau synoptique du programme de R&D en transport ferroviaire	50
Tableau 2.8	Transport ferroviaire : besoins financiers prévus 1991-1992 à 1993-1994	51
Tableau 2.9	Tableau synoptique du programme de R&D multimodale	64
Tableau 2.10	R&D multimodale : besoins financiers prévus 1991-1992 à 1993-1994	65
Tableau 2.11	Tableau synoptique du programme de R&D sur l'accessibilité des transports	72
Tableau 2.12	Accessibilité des transports : besoins financiers prévus 1991-1992 à 1993-1994	73
Tableau 2.13	Tableau synoptique – Services de soutien	84
Tableau 2.14	Services de soutien : besoins financiers prévus 1991-1992 à 1993-1994	85
Tableau 2.15	Projet EDER : besoins financiers	88

Tableau 3.1	Tableau synoptique du programme de R&D en transport maritime	92
Tableau 3.2	Tableau synoptique du programme de R&D en transport aérien	102
Tableau 3.3	Tableau synoptique du programme de R&D en transport routier	112
Tableau 3.4	Tableau synoptique du programme de R&D en transport ferroviaire	120
Tableau 3.5	Tableau synoptique du programme de R&D multimodale	128
Tableau 3.6	Tableau synoptique du programme de R&D sur l'accessibilité des transports	136
Tableau 3.7	Tableau synoptique – Services de soutien	142

LISTE DES FIGURES

Figure 1.1	Processus de planification, mise en oeuvre et gestion	7
Figure 1.2	Répartition des fonds selon la catégorie de R&D, 1991-1992	15
Figure 1.3	Programme de R&D du CDT et répartition des fonds, 1991-1992	15
Figure 1.4	Ventilation des fonds par secteur de R&D	16
Figure 3.1	R&D en transport maritime – Ventilation des fonds	93
Figure 3.2	R&D en transport aérien – Ventilation des fonds	103
Figure 3.3	R&D en transport routier – Ventilation des fonds	113
Figure 3.4	R&D en transport ferroviaire – Ventilation des fonds	121
Figure 3.5	R&D multimodale – Ventilation des fonds	129
Figure 3.6	R&D sur l'accessibilité des transports – Ventilation des fonds	137

ACRONYMES ET ABRÉVIATIONS

ACNOR	Association canadienne de normalisation
ACRB	Avions convertibles à rotors basculants
ACTU	Association canadienne des transports urbains
ADES	Aménagement de l'espace aérien
ASC	Approvisionnements et Services Canada
ATC	Association des transports du Canada
BLEVE	Explosions dues à la dilatation d'un gaz en ébullition
C-SHRP	Programme stratégique de recherche routière au Canada
CAO	Conception assistée par ordinateur
CCAT	Comité consultatif sur l'accessibilité des transports
CCTM	Conseil consultatif en transport maritime
CDT	Centre de développement des transports
CMOPTH	Comité de mise en oeuvre du programme de transport des handicapés
CNR	Conseil national de recherche du Canada
DGRD	Directeur général, Recherche et développement
E&E	Exploitation et entretien
EAO	Enseignement assisté par ordinateur
EDER	Entente Canada-Québec de développement économique et régional
ETEI	Enquêtes techniques et études d'ingénierie
FAA	Federal Aviation Administration
FHWA	Federal Highway Administration
GCC	Garde côtière canadienne
GRDE	Groupe interministériel de recherche et de développement énergétiques
HELP	Plaque d'immatriculation électronique pour les poids lourds
IASC	Institut aéronautique et spatial du Canada
IITRI	Illinois Institute of Technologie Research Institute
ISTC	Industrie, Sciences et Technologie Canada
ITIS	Système intégré d'information sur les transports
MCI	Motor Coach Industries
MEG	Magnétoencéphalographie

MIACC	Comité de coordination des accidents industriels majeurs
MLS	Système d'atterrissage hyperfréquences
MMIC	Circuits hyperfréquences à intégration monolithique
NASA	National Aeronautics and Space Administration
PTPH	Programme de transports de personnes handicapées
R&D	Recherche et développement
SACT	Systèmes avancés de commande des trains
SIG	Systèmes d'information de gestion
SINSS	Système auxiliaire embarqué de navigation dans les glaces
SMAPC	Sous-ministre adjoint, Politiques et Coordination
TC	Transports Canada

1. ORIENTATION ET PLANIFICATION

1.1 Introduction

Le présent document constitue le *Plan d'action du Centre de développement des transports* (CDT) pour la mise en oeuvre du Programme central de R&D, exercice 1991-1992. Il donne également un aperçu des programmes pour les exercices 1992-1993 et 1993-1994. Ce Plan comprend les trois parties suivantes :

- Un aperçu du rôle et des responsabilités du CDT, suivi d'un aperçu de la politique en matière de R&D de Transports Canada et d'une description du processus de planification et d'exécution du Programme central de R&D de ce Ministère;
- Une description du Programme central de R&D 1991-1994;
- Une description détaillée des actions prévues pour l'exercice en cours, comprenant les objectifs et les sous-objectifs correspondants.

L'avenir réserve de nombreux défis au secteur des transports, que ce soit de nouveaux services à offrir, le renforcement de la sécurité et de la sûreté des opérations, la protection de l'environnement ou le développement économique et régional. Seul un appui ferme et soutenu à l'effort de R&D permettra au Ministère de se préparer à les relever, tout en respectant les directives du gouvernement concernant les compressions budgétaires.

Dans le contexte actuel de compressions budgétaires et de réduction des effectifs, c'est par l'innovation technologique, favorisée par le programme R&D du CDT, que ces défis pourront être relevés.

1.2 Rôle et mandat du CDT

Organe de la direction générale, Recherche et Développement du groupe Politiques et Coordination, le CDT, grâce aux compétences techniques et de gestion des projets de R&D qui y sont réunies, est le centre d'excellence du Ministère en matière de R&D en transports.

Son noyau d'ingénieurs, d'ergonomistes, de planificateurs et d'économistes, répartis en cinq divisions de R&D, permet au CDT de définir, gérer et piloter, pour ensuite en rendre compte, un programme de R&D englobant tous les modes de transport et touchant à tous les stades de l'innovation, depuis l'étape conceptuelle jusqu'à la démonstration et la mise en service. Les projets correspondants sont impartis à divers organismes ou entreprises spécialisés, la plupart provenant du secteur privé.

Le CDT met en oeuvre une politique de relations étroites avec tous les milieux concernés par les transports, afin de tirer le meilleur parti possible des ressources disponibles et de faire en sorte que les travaux de R&D profitent au réseau national des transports.

1.3 Recherche et développement

À l'appui de sa politique nationale favorisant la science et la technologie, le gouvernement fédéral a, en 1988, lancé le programme InnovAction et mis sur pied le Conseil consultatif national des sciences et de la technologie relevant du premier ministre fédéral. Toutes ces initiatives, et toutes les politiques qui en émanent, sont à la base de la politique de Transports Canada en matière de R&D, telle qu'il l'a définie dans sa circulaire 88-04701-123 (TP 100) en février 1988. Cette politique précise le rôle, les responsabilités et les grands objectifs que le Ministère s'est fixés en matière de recherche et de développement. En outre, elle exprime la volonté du Ministère de soutenir financièrement un programme central de R&D de base destiné à répondre aussi bien à ses besoins propres en innovations technologiques qu'à ceux du secteur des transports. Ce programme comporte des actions de R&D d'applications à long terme répondant aux besoins du Ministère, ainsi que des actions de R&D sectorielles et des actions de R&D exploratoires concernant les technologies émergentes.

Placé sous la responsabilité du sous-ministre adjoint, Politiques et Coordination (SMAPC), le programme R&D de base du Ministère est piloté par le directeur général, Recherche et Développement (DGRD), et mis en oeuvre par le CDT.

Le CDT oriente son Plan d'action de la manière suivante :

- Il reçoit les avis du Conseil de recherche et de développement présidé par le DGRD et formé de douze membres représentant le CDT et les divers groupes opérationnels de Transports Canada;
- En ce qui a trait au contenu technique de son programme de R&D, il s'inspire des *Lignes directrices de planification du programme central de R&D* (TP 9494), document publié annuellement par le DGRD et qui fait le lien avec les préoccupations et priorités actuelles du Ministère, lesquelles sont exposées dans le document intitulé *Orientations du Ministère 1991* (TP 10097);
- Il fixe à trois ans l'horizon de planification;
- Il répartit les fonds entre les trois catégories de R&D de base, à savoir : R&D d'applications à long terme, R&D sectorielle et R&D exploratoire;
- Il établit son Plan de manière à faciliter les liaisons avec les groupes opérationnels de Transports Canada et à promouvoir, sous la rubrique de la R&D multimodale, la recherche générique à long terme intéressant tous les modes de transport.

1.4 Programme central de R&D

Outre le programme R&D de base décrit ci-dessus qui forme le noyau du programme de R&D mis en oeuvre par le CDT, celui-ci entreprend diverses autres actions de recherche répondant à des initiatives particulières dans des domaines spécifiques. C'est ainsi que, dans son programme en cours, le CDT entreprend des recherches financées au titre des affectations contrôlées spéciales suivantes :

- Programme de R&D énergétiques du gouvernement fédéral, géré par le Groupe interministériel de recherche et de développement énergétiques (GRDE);
- Programme de R&D en intelligence artificielle, administré par Industrie, Sciences et Technologie Canada (ISTC);
- Volet R&D du Programme de transport des personnes handicapées (PTPH);
- Programme de R&D réalisé dans le cadre de l'Entente Canada-Québec de développement économique et régional.

Il y a aussi les projets conjoints ou à frais partagés avec les autres groupes de Transports Canada, d'autres ministères ou organismes fédéraux, les provinces ou le secteur privé, comportant des contributions en numéraire ou en biens et services. Enfin, d'autres projets sont entrepris en commun en vertu du protocole d'entente avec l'Ontario, aux termes d'ententes de coopération conclues avec le Québec, l'Alberta et la Colombie-Britannique, ou de programmes d'assistance technique à des associations comme l'Association des transports du Canada et l'Association canadienne du transport urbain.

1.5 Lignes directrices de planification

Les *Lignes directrices de planification du programme central de R&D* — Exercice 1991-1992 — ont été publiées en avril 1991 avec l'approbation du Conseil de R&D de Transports Canada. Elles définissent les objectifs, les axes et les priorités du programme pluriannuel de R&D du CDT, et établissent le cadre de sa planification tant stratégique qu'opérationnelle. Elles précisent également les modalités de concertation et les critères à utiliser pour évaluer les résultats.

L'orientation du programme central de R&D découle des politiques et des priorités du gouvernement fédéral et du Ministère, telles que définies dans le document *Orientations du Ministère 1991*.

Les objectifs stratégiques visés par le programme central de R&D sont les suivants :

- La sûreté et la sécurité du réseau de transport;
- L'efficacité dans la réponse aux besoins en matière de transport, au moindre coût;
- L'efficience dans les opérations ministérielles et le réseau de transport;
- La protection de l'environnement contre les dangers associés aux activités de transport.

Les lignes directrices précisent que, pour 1991-1992, la plus haute priorité du programme central de R&D est de seconder les actions du Ministère (R&D d'applications à long terme) et les objectifs de la politique stratégique (R&D sectorielle). On établira le programme des autres activités telles que Suivi et évaluation technologiques (R&D exploratoire) et Transferts technologiques en fonction des compressions budgétaires et des ressources disponibles. Une haute priorité est attachée aux secteurs suivants :

- Sécurité des vols;
- Aides à la navigation aérienne;
- Sécurité de l'aviation civile;
- Sécurité des transports routiers;
- Sécurité des transports maritimes;
- Sécurité des transports ferroviaires;
- Protection de l'environnement (c'est-à-dire sécurité du transport des marchandises dangereuses, maîtrise/nettoyage des déversements d'hydrocarbures en mer);
- Accessibilité des transports aux personnes handicapées et aux personnes âgées;
- R&D sur les facteurs ergonomiques.

Le tableau 1.1 récapitule les actions décidées pour chacun des grands axes de R&D et pour chacune des trois catégories de R&D.

Le programme central de R&D, tel que décrit dans le présent document, est réalisé en grande partie par le CDT. L'autre groupe de la DGRD établi à Ottawa s'occupe des actions reliées au suivi technologique ainsi que de l'organisation d'ateliers et colloques.

Tableau 1.1
AXES DE R&D POUR LA PÉRIODE DE PLANIFICATION VISÉE

	GROUPE	AXES
R&D D'APPLICATIONS À LONG TERME	Aviation	• Sécurité des vols • Aides à la navigation aérienne
	Aéroports	• Protection de l'environnement • Modèles de planification des opérations
	Sécurité	• Détection des explosifs/armes
	Marine	• Protection de l'environnement • Sécurité maritime • Recherche et sauvetage • Performances dans les glaces • Aides à la navigation maritime • Automatisation des navires
	Surface	• Sécurité du transport des marchandises dangereuses • Sécurité des poids lourds • Sécurité ferroviaire
	PROGRAMME	**AXES**
R&D SECTORIELLE	Énergie/environnement	• Utilisation efficace/émissions • Carburants de substitution/ émissions • Transport d'hydrocarbures/de gaz/ de charbon/Protection de l'environnement
	Accessibilité des transports	• Accès aux véhicules et systèmes • Sécurité des voyageurs • Communication/orientation/ aides techniques
	R&D — routes *(en collaboration avec l'ATC et l'ACTU*)*	• Infrastructure • Technologie des poids lourds • Technologie des autocars • Systèmes autoroutiers avancés • Technologie des transports urbains
	R&D — chemins de fer *(en collaboration avec l'ATC*)*	• Évaluations technologiques (p. ex. sécurité, environnement)
	R&D — marine *(en collaboration avec le CCTM*)*	• Évaluations technologiques (p. ex. navigation dans l'Arctique)
	R&D — aviation *(en collaboration avec l'IASC*)*	• Évaluations technologiques (p. ex. agents de déglaçage)
	Développement régional	• EDER Canada-Québec (jusqu'en octobre 1991)

* *Voir Acronymes et Abréviations, page viii.*

Tableau 1.1
AXES DE R&D POUR LA PÉRIODE DE PLANIFICATION VISÉE

	TECHNOLOGIE	AXES
R&D EXPLORATOIRE	Intelligence artificielle	• Systèmes à base de connaissances/ systèmes experts • Reconnaissance de la parole • Réseaux neuronaux
	Microélectronique	• Circuits intégrés monolithiques hyperfréquences • Systèmes de localisation/navigation/ communication par satellites
	Matériaux de pointe	• Applications aux transports • Essais non destructifs
	Facteurs ergonomiques	• Ergonomie/fatigue/ interface homme-machine
	Biotechnologies	• Élimination des déchets et des hydrocarbures

1.6 Planification, mise en oeuvre et évaluation du programme

Le caractère itératif du processus de planification, de mise en oeuvre et d'administration du programme central de R&D est illustré à la figure 1.1. Les parties suivantes décrivent brièvement chacune des étapes de ce processus.

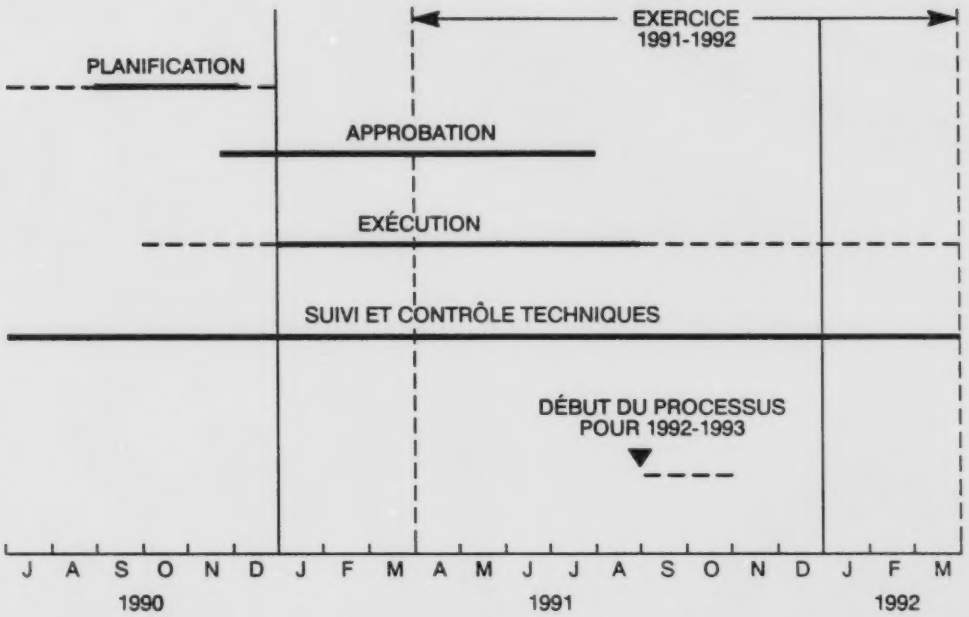
1.6.1 Planification du programme

Ce processus commence par l'élaboration des Lignes directrices de planification et se termine par un Plan d'action approuvé. Il s'étend entre les mois d'août et de mars d'un même exercice. Pour 1991-1992, cependant, ce processus a été retardé en raison de réaffectations de fonds rendues nécessaires par les compressions budgétaires faites par le Ministère. Normalement, il comprend les activités suivantes :

- Consultation sur les Lignes directrices de planification (août-septembre);
- Consultation des groupes clients (août-novembre);
- Mise au point (novembre);
- Avant-projet (normalement achevé en décembre, ce document a été terminé en juin);
- Examen et approbation (normalement entre décembre et mars, mais cette fois en septembre).

Pour l'exercice 1992-1993, le cycle reprendra en septembre 1991.

Figure 1.1
PROCESSUS DE PLANIFICATION, MISE EN OEUVRE ET GESTION



1.6.2 Définition des besoins

Outre les objectifs stratégiques définis dans les *Orientations du Ministère 1991* et les avis émanant du Conseil de R&D, le CDT se concerte avec les groupes opérationnels, les promoteurs des programmes spéciaux et le secteur privé.

Consultation des groupes opérationnels : alors que l'orientation générale du programme de R&D est donnée par le Conseil de R&D, son élaboration se fait à l'intérieur d'une consultation poussée des groupes opérationnels de Transports Canada. Des réunions ont lieu entre le CDT et les directeurs généraux de ces groupes pour examiner les résultats de l'année écoulée, débattre des plans présentés par ces groupes et rechercher de nouveaux créneaux de R&D. Le CDT place ces informations dans le contexte de son activité globale et les analyse à la lumière des ressources dont il peut disposer; il produit ensuite un avant-projet du Plan d'action qu'il soumet aux personnes concernées avant d'en tirer un plan définitif.

Programmes spéciaux : le CDT se concerte avec les gestionnaires des programmes de R&D spéciaux, afin de s'assurer que les actions de R&D convenues cadrent avec les objectifs fixés au programme ou au protocole de financement visé.

Consultation du secteur privé : le CDT est à l'écoute du secteur privé par l'entremise des comités consultatifs des différents modes de transport : maritime, aérien, routier et ferroviaire, ainsi que celui de l'accessibilité des transports. Ces comités se réunissent régulièrement pour débattre de questions relevant de la R&D, alimenter le processus d'élaboration du Plan d'action et examiner ce dernier dans leur optique particulière.

De plus, le secteur privé se manifeste au moyen de propositions spontanées concernant des recherches spécifiques. Si ces propositions répondent aux critères de sélection explicités sous 1.6.3, et si leur financement est assuré, elles sont alors intégrées au Plan d'action du CDT.

Enfin, les colloques et conférences organisés par la direction générale, Recherche et Développement, ainsi que par d'autres organismes, permettent de recueillir des idées et avis qui seront utiles pour déterminer l'orientation à donner aux projets en cours ou à venir.

1.6.3 Sélection des propositions

Tout au long du processus de planification et de concertation, le CDT établit une liste de projets de recherche intéressants, lesquels sont soumis à un processus de sélection qui tient compte des critères découlant des politiques de Transports Canada en matière de R&D, des recommandations formulées par le Conseil de R&D, des directives du SMAPC et des diverses concertations.

Les critères de sélection comprennent les suivants :

- Correspondre aux objectifs fixés par les politiques gouvernementales et ministérielles énoncées dans les *Orientations du Ministère* et dans les *Lignes directrices de planification*;
- Répondre aux besoins et aux priorités du Ministère en ce qui concerne le réseau national de transport. La priorité sera donnée aux propositions susceptibles d'apporter une solution à un problème donné, ou d'avoir un impact social ou économique certain;
- Correspondre aux priorités décrites dans les programmes spéciaux. Par exemple, les propositions touchant la R&D énergétiques sont examinées par l'un des sous-comités du Groupe interministériel de recherche et de développement énergétiques. Elles sont ensuite soumises à ce Groupe pour qu'il se prononce sur leur intégration au Plan d'action;

- S'incrire dans l'un des axes ou l'une des actions de R&D prioritaires;
- Satisfaire aux exigences de valeur générale, de faisabilité et d'utilité. Toutes les propositions sont scrutées à la loupe sous les aspects suivants : bien-fondé technique, transfert technologique, considérations technico-économiques, possibilités de commercialisation, intérêt manifesté par les utilisateurs concernés, nécessité d'un financement fédéral et autres facteurs de mise en oeuvre tels que financement, méthode de gestion et découpage en tranches successives.

1.6.4 Mise en oeuvre et gestion

Les propositions retenues et intégrées au programme de R&D sont mises en oeuvre au mois de janvier de l'exercice en cours par l'entremise du Plan d'exécution du CDT. Celui-ci donne la définition des ressources humaines et financières attribuées à chaque projet de R&D. En outre, le CDT passe en revue à chaque trimestre la liste des propositions en attente pour déterminer si la conjoncture est devenue propice à la mise en oeuvre de l'une ou l'autre d'entre elles.

Le processus de mise en oeuvre fait appel à la procédure d'impartition selon l'une des deux possibilités d'adjudication suivantes :

- La procédure d'appel à la concurrence selon laquelle le CDT lance des appels de propositions par l'entremise d'Approvisionnements et Services Canada à des fournisseurs. Les soumissions reçues sont évaluées et un marché est passé avec le soumissionnaire qui a remporté l'adjudication;
- La procédure de fournisseur exclusif, le soumissionnaire devant faire la preuve qu'il est le seul vraiment qualifié pour exécuter les travaux proposés.

Après passation du marché, il incombe à l'agent de projet du CDT de le gérer, c'est-à-dire :

- L'orienter dans le sens voulu, évaluer l'avancement aux dates jalons et prodiguer des conseils techniques;
- Établir un canal de communication entre clients et fournisseurs;
- Assurer le contrôle financier des travaux.

Lorsque les travaux sont achevés, la tâche de l'agent de projet consiste à évaluer les résultats obtenus, peser les recommandations formulées, scruter le rapport final et s'assurer de la diffusion et de la mise à profit des résultats.

1.6.5 Évaluation des résultats

Pour évaluer continûment le rendement du Programme central de R&D, le CDT se base sur plusieurs critères, notamment : atteinte des objectifs précisés dans le Plan d'action, contribution à la réalisation des objectifs prioritaires, réactions des groupes opérationnels et autres destinataires des travaux de R&D, applications et innovations mises en oeuvre, brevets et licences délivrés, prix d'excellence reçus, enrichissement des connaissances scientifiques et techniques et retombées industrielles.

Par ailleurs, le CDT publie une *Revue annuelle* (TP 3230) où il fait le bilan de l'année écoulée par secteur de R&D, et, à intervalle régulier, le document TP 8785 intitulé *Principales réalisations en recherche et développement* qui permet d'apprécier les effets à long terme du programme de R&D et d'en évaluer les principales retombées.

Aux termes de la politique en matière de R&D, le Ministère a lancé le processus d'évaluation du Programme central de R&D qui se terminera à l'automne de 1991.

1.7 Organisation du Plan d'action

Le Plan d'action du CDT porte sur les secteurs suivants :

- Marine
- Air
- Routes
- Chemins de fer
- Accessibilité des transports
- R&D multimodale
- Services de soutien

Les orientations imprimées à la recherche durant trois années successives, pour chacun des grands secteurs de R&D, sont décrites dans la partie 2 du Plan. Dans la partie 3, chacun des secteurs visés est défini par un objectif général et par des sous-objectifs. Ces derniers sont assortis d'un énoncé sur les résultats escomptés et d'une prévision d'affectation de fonds.

Étant donné les modalités particulières de l'Entente Canada-Québec de développement économique et régional, celle-ci est considérée comme un secteur de R&D particulier. On en trouvera la description dans un chapitre à part, dans les parties 2 et 3. Cependant, les projets de R&D correspondants figurent dans les secteurs de R&D décrits ci-dessus.

1.8 Financement du Plan d'action

Le contenu du Plan d'action est fonction des ressources sur lesquelles le CDT peut compter au cours de l'exercice correspondant ainsi que des prévisions de dépenses compte tenu des ressources humaines disponibles. Pour 1991-1992, le CDT s'est vu affecter un total de 38 années-personnes, comparativement aux 40 de l'exercice précédent. Pour 1991-1992, son budget de base est de 7,06 millions de dollars, comparativement aux 8 millions pour l'exercice précédent et aux 9 millions qu'il aurait dû recevoir aux termes de la politique de R&D énoncée. Cette baisse est due au manque à gagner prévu dans les prévisions financières du Ministère pour l'exercice en cours, ainsi qu'aux compressions budgétaires qu'il doit effectuer pour répondre aux directives de restrictions financières du gouvernement fédéral. Le sujet des mécanismes de financement et des engagements financiers sera abordé au cours de l'évaluation du rendement du Programme central de R&D.

Au budget de base du CDT pour 1991-1992 s'ajoutent les fonds des provenances suivantes :

- Programme de R&D énergétiques — 2,4 millions de dollars, soit près de 500 000 $ en moins que lors de l'exercice précédent;
- Programme de transport des personnes handicapées (PTPH) — 230 000 $, soit 570 000 $ en moins que lors de l'exercice précédent. On puisera dans le budget de base pour augmenter ces fonds;
- Autres sources de Transports Canada, autres ministères fédéraux, contributions des provinces et autres — quelque 2,6 millions de dollars en plus.

Tous ces fonds portent le budget E&E total du CDT à 12,3 millions de dollars environ. Si on y ajoute les 700 000 $ versés en subventions et contributions au titre de l'Entente Canada-Québec de développement économique et régional ainsi que les 100 000 $ consentis au titre du PTPH, le total des fonds gérés par le CDT s'élève à 13,1 millions de dollars.

À ce dernier montant, il faut ajouter les 7 millions de dollars accordés au titre des projets conjoints et à frais partagés, versés en numéraire ou en biens et services par les partenaires du CDT appartenant tant au secteur public qu'au secteur privé. Ce montant porte la valeur totale du programme de R&D du CDT pour 1991-1992 à une vingtaine de millions de dollars.

En temps normal, le Plan conserve un certain degré de souplesse du fait que les fonds non encore engagés demeurent disponibles, donnant ainsi au CDT l'occasion de répondre à toute demande de R&D imprévue qui semble prometteuse.

Cette année, cependant, à cause des importantes compressions budgétaires, il ne reste plus de fonds disponibles dans les secteurs du transport aérien et de l'accessibilité des transports, et presque plus dans les autres.

Le tableau 1.2 compare la provenance des fonds pour l'exercice 1991-1992 avec celle de l'exercice précédent et avec le montant promis aux termes de la politique de R&D énoncée en 1988.

Les tableaux et les figures des pages suivantes montrent l'organisation du programme de R&D ainsi que la répartition des fonds et leur ventilation par secteur. Le tableau 1.3 présente les besoins financiers pour 1991-1992 ainsi que la provenance des fonds, tandis que le tableau 1.4 précise les besoins financiers en 1992-1993 et 1993-1994. La figure 1.2 montre la répartition des fonds selon la catégorie de R&D, tandis que les figures 1.3 et 1.4 montrent respectivement l'organisation du programme de R&D et la ventilation des fonds par secteur de R&D.

Tableau 1.2
PROVENANCE DES FONDS DU BUDGET DE R&D DU CDT
Exercices 1990-1991 et 1991-1992

SOURCES DE FINANCEMENT	Circulaire 1988 sur la politique en matière de R&D	1990-1991	1991-1992
		en milliers de dollars	
BUDGET DE BASE DU CDT	**9 000**	**8 000**	**7 060**
Budget R&D de base		7 650	6 900
Fonds ISTC au titre de la R&D en intelligence artificielle		350	160
AUTRES FONDS FÉDÉRAUX (E&E)		**6 500**	**5 260**
Programme de R&D énergétiques		2 970	2 430
Programme de transport des personnes handicapées (PTPH)		800	230
Autres sources de Transports Canada		2 000	2 040
Autres ministères fédéraux		450	360
Autres		280	200
Total partiel		**14 500**	**12 320**
SUBVENTIONS ET CONTRIBUTIONS		**900**	**800**
Programme de transport des personnes handicapées		100	100
Entente Canada-Québec de développement économique et régional (EDER)		800	700
Total partiel		**15 400**	**13 120**
AUTRES CONTRIBUTIONS		**8 000**	**7 000**
VALEUR TOTALE DU PROGRAMME		**23 400**	**20 120**

Tableau 1.3
BESOINS FINANCIERS ET PROVENANCE DES FONDS*, 1991-1992

SECTEURS DE R&D	BESOINS (en milliers de dollars)	FINANCEMENT (en milliers de dollars)				
		CDT	PTPH	ÉNERGIE	TC	AUTRES
MARINE	3 480	1 530	–	650	1 260	40
AIR	3 030	2 060	–	400	540	30
ROUTES	2 200	1 000	–	740	90	370
CHEMINS DE FER	1 220	800	–	270	150	–
ACCESSIBILITÉ DES TRANSPORTS	860	530	230	–	–	100
R&D MULTIMODALE	850	570	–	270	–	10
SERVICES DE SOUTIEN	680	570	–	100	–	10
TOTAL	**12 320**	**7 060**	**230**	**2 430**	**2 040**	**560**

* *Fonds E&E seulement totalisant 12,3 millions de dollars. Ne comprennent ni les subventions ni les contributions d'autres provenances.*

Tableau 1.4
BESOINS FINANCIERS ET PROVENANCE DES FONDS, 1992-1993 et 1993-1994

SECTEURS DE R&D	1992-1993	1993-1994
	(en milliers de dollars)	
MARINE	4 000	4 000
AIR	4 000	4 000
ROUTES	2 800	2 800
CHEMINS DE FER	1 250	1 300
ACCESSIBILITÉ DES TRANSPORTS	1 000	950
R&D MULTIMODALE	1 200	1 300
SERVICES DE SOUTIEN	1 100	1 200
TOTAL	**15 350**	**15 550**

Figure 1.2
RÉPARTITION DES FONDS* SELON LA CATÉGORIE DE R&D, 1991-1992

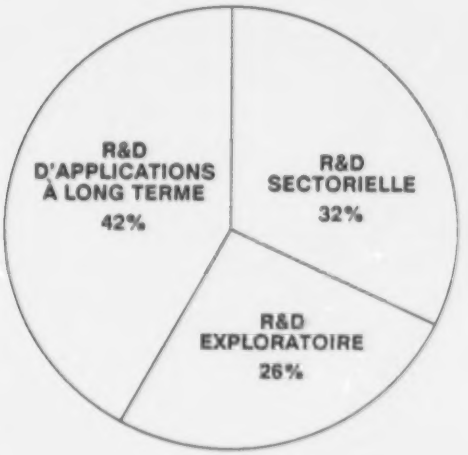
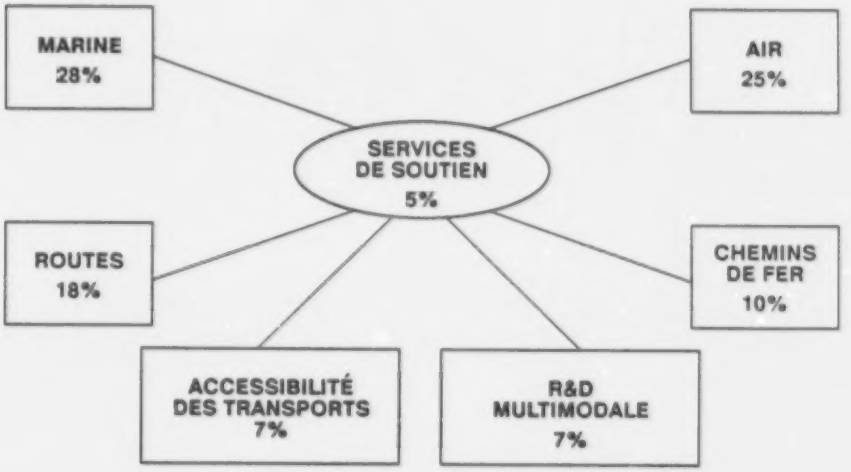
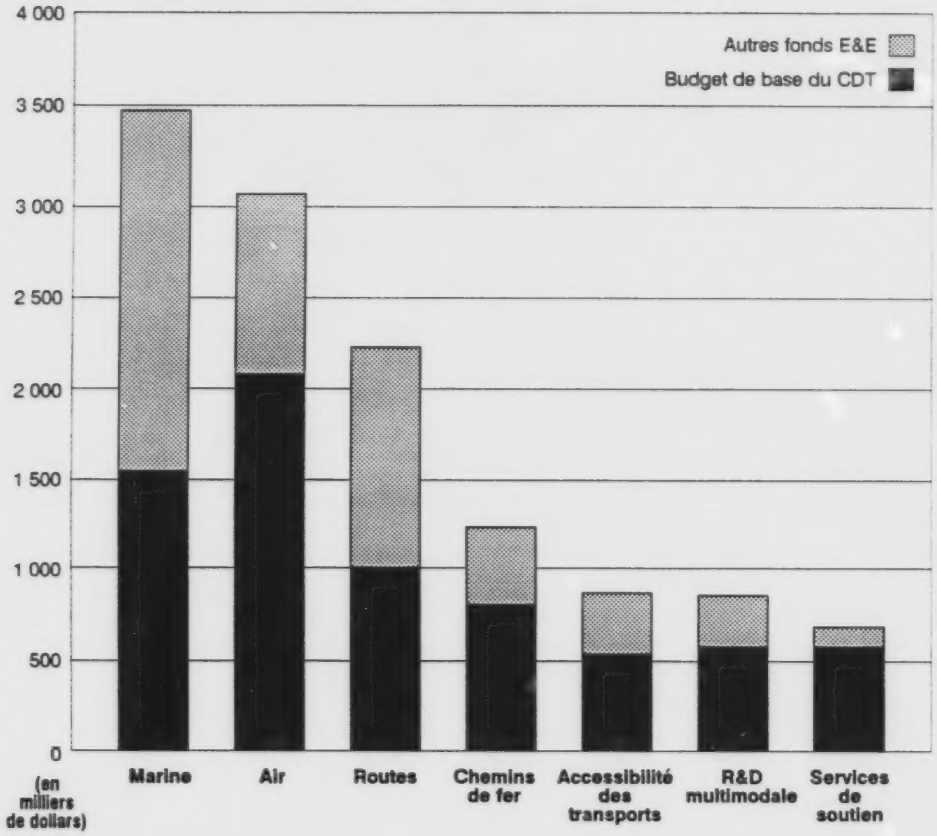


Figure 1.3
PROGRAMME DE R&D DU CDT ET RÉPARTITION DES FONDS*, 1991-1992



* *Voir note page 14.*

Figure 1.4
VENTILATION DES FONDS* PAR SECTEUR DE R&D



* *Voir note page 14.*

2. PLAN D'ACTION TRIENNAL (1991-1992 à 1993-1994)

Cette partie du Plan d'action décrit, pour chacun des grands secteurs de R&D, les orientations imprimées à la recherche durant trois années successives, et ce dans le but d'éclairer sur les objectifs à long terme du CDT, sur leur importance et sur la nécessité d'un financement stable lui permettant de saisir les occasions de R&D lorsqu'elles se présentent.

2.1 R&D en transport maritime

Le programme de R&D en technologie maritime est axé sur des fonctions améliorées de conception des navires, ainsi que sur la réglementation et la sécurité de la navigation dans les eaux canadiennes. Actuellement, le programme poursuit un double objectif : renforcer la sécurité de la navigation en eau libre ou chargée de glaces et évaluer les nouveaux produits et systèmes pour le compte de la Garde côtière canadienne.

Le tableau 2.1 présente un synopsis des objectifs et sous-objectifs du programme de R&D en transport maritime. Le contenu des actions indiquées est quant à lui décrit ci-après.

Près de la moitié du financement de cette partie du programme de R&D provient du budget de R&D de base du CDT. Le reste provient d'autres organismes de Transports Canada (principalement la GCC) et du Programme de R&D énergétiques. Ce dernier programme appuie la recherche sur les produits énergétiques, leurs utilisations et leur transport. Le tableau 2.2 montre les besoins financiers pour 1991-1992 ainsi que pour les deux exercices suivants.

2.1.1 Réglementation et sécurité

Dans ce domaine, Transports Canada a comme mandat principal de rendre la navigation maritime aussi sûre que possible. Le programme de R&D du CDT appuie directement la Loi sur la prévention de la pollution des eaux dans l'Arctique, laquelle vise à protéger l'écosystème arctique du Canada, très vulnérable, et à rassembler l'information à l'appui de la position que prend le Canada vis-à-vis de la réglementation proposée par l'Organisation maritime internationale. Il s'agit de faire en sorte que la réglementation permette de réaliser cet objectif sans pour autant entraver les opérations commerciales dans cette région.

Cette partie du programme intéresse la navigation arctique et classique, la recherche et le sauvetage, de même que la sécurité des navires et la protection de l'environnement.

Tableau 2.1
TABLEAU SYNOPTIQUE DU PROGRAMME DE R&D EN TRANSPORT MARITIME

RÉGLEMENTATION ET SÉCURITÉ M100	COMPORTEMENT DES NAVIRES DANS LES GLACES M200	SYSTÈMES DE NAVIGATION ET DE COMMUNICATION MARITIMES M300	AUTOMATISATION ET ERGONOMIE M400	ÉVALUATION TECHNOLOGIQUE M500
RÉGLEMENTATION CONCERNANT LA NAVIGATION ARCTIQUE M110	PRÉVISION DU COMPORTEMENT DANS LES GLACES M210	NAVIGATION COMMERCIALE DANS LES GLACES M310	AUTOMATISATION DES COMMANDES M410	TECHNOLOGIES ÉMERGENTES M510
RÉGLEMENTATION CONCERNANT LA NAVIGATION CLASSIQUE M120	TECHNOLOGIE DES BRISE-GLACE M220	NAVIGATION DANS LES GLACES (GCC) M320	SIMULATION ET FACTEURS ERGONOMIQUES M420	ENSEMBLE REMORQUEUR-BARGE POUR LA CÔTE OUEST M520
RECHERCHE ET SAUVETAGE M130	CARGOS BRISE-GLACE DU FUTUR M230	NAVIGATION CÔTIÈRE M330	FORMATION ET FACTEURS ERGONOMIQUES M430	
SÉCURITÉ DES NAVIRES M140				
PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT M150				

Tableau 2.2
TRANSPORT MARITIME
BESOINS FINANCIERS PRÉVUS 1991-1992 à 1993-1994

OBJECTIFS	1990-1991	1991-1992	1992-1993	1993-1994
	en milliers de dollars			
RÉGLEMENTATION ET SÉCURITÉ	**739**	**1 700**	**1 400**	**1 400**
Réglementation concernant la navigation arctique	35	200	200	200
Réglementation concernant la navigation classique	362	145	100	150
Recherche et sauvetage	158	955	500	450
Sécurité des navires	184	250	300	300
Protection de l'environnement	0	150	300	300
COMPORTEMENT DES NAVIRES DANS LES GLACES	**1 642**	**700**	**700**	**525**
Prévision du comportement dans les glaces	915	450	150	100
Technologie des brise-glace	520	150	350	350
Cargos brise-glace du futur	207	100	200	75
SYSTÈMES DE NAVIGATION ET DE COMMUNICATION MARITIMES	**1 185**	**650**	**900**	**1 000**
Navigation commerciale dans les glaces	438	500	350	350
Navigation dans les glaces (GCC)	355	50	250	350
Navigation côtière	392	100	300	300
AUTOMATISATION ET ERGONOMIE	**196**	**350**	**850**	**825**
Automatisation des commandes	196	300	500	500
Simulation et facteurs ergonomiques	0	0	175	150
Formation et facteurs ergonomiques	0	50	175	175
ÉVALUATION TECHNOLOGIQUE	**98**	**80**	**150**	**250**
Technologies émergentes	98	80	125	225
Ensemble remorqueur-barge pour la côte Ouest	0	0	25	25
TOTAL	**3 860**	**3 480**	**4 000**	**4 000**

Réglementation concernant la navigation arctique

La recherche vise à améliorer la sécurité et le rendement des systèmes propulsifs des brise-glace de la GCC de même que l'intégrité de leur structure. Une fois connus, les résultats de cette recherche pourront être intégrés aux systèmes actuels ou à l'étude et, le cas échéant, à la Loi sur la prévention de la pollution des eaux dans l'Arctique.

La recherche porte actuellement sur l'affinement des modèles mathématiques permettant de prédire le comportement des lignes d'arbres et des hélices et leurs réactions aux glaces, de même que sur la tenue du navire aux sollicitations extrêmes. La recherche continuera d'appuyer la réglementation concernant la structure et la propulsion des navires.

Réglementation concernant la navigation classique

Cette réglementation établit des normes minimales auxquelles doivent satisfaire les navires à passagers ainsi que les « lacquiers » enregistrés au Canada et naviguant dans les eaux canadiennes.

Les traversiers seront assujettis à de nouveaux critères sur la stabilité résiduelle, proposés par l'Organisation maritime internationale. L'adéquation des mesures de protection par compartimentage appliquées aux traversiers en service sera analysée à la lumière de ces nouveaux critères.

On lancera une étude visant à doter les radeaux de sauvetage actuels de nouveaux dispositifs de conditionnement et de gonflage.

Recherche et sauvetage

Une des grandes responsabilités de la GCC est d'assurer des services de recherche et de sauvetage sûrs et efficaces. Outre qu'elles contribuent à sauver des vies, les nouvelles technologies pourraient aussi rendre ces opérations plus économiques en abaissant les temps d'intervention. L'effort de recherche portera principalement sur les courants de dérive, l'amélioration des techniques de détection, notamment par l'utilisation de bouées actives largables, et la possibilité de réaliser une liaison directe entre le Centre de coordination du sauvetage et les unités opérationnelles.

Sécurité des navires

On poursuivra la recherche sur la mise au point de méthodes et d'équipements de survie dans l'Arctique et sur les spécifications les concernant. La gestion du trafic maritime devenant de plus en plus complexe, la conception des postes de travail nécessitera, pour faciliter le travail des contrôleurs, une analyse ergonomique menant à la mise au point d'un prototype approprié.

Les aides à la navigation ainsi que les balises utilisées par la GCC seront perfectionnées, d'une part, pour réduire au minimun la dégradation des performances attribuable à l'accumulation de glace, et, d'autre part, pour abaisser autant que possible le coût d'exploitation de ces aides.

Une étude sera également lancée en vue de perfectionner les radars de poursuite et de réaliser un équipement faible coût pour la retransmission des signaux radar vers les centres du service du trafic maritime.

Protection de l'environnement

Il s'agit d'une initiative récente du CDT. Étant donné que Transports Canada a pour mandat de préserver l'environnement maritime du Canada, il doit réduire au minimum les causes de pollution et réagir rapidement en cas de danger. Les recherches dans ce domaine porteront sur les techniques de détection et de poursuite des déversements (surnageants ou entre deux eaux), et viseront à écourter les temps de réaction face à un déversement d'hydrocarbures de grande ampleur. Une enquête sur les opérations maritimes polluantes sera également lancée. Une meilleure compréhension de ces opérations indiquera la voie à suivre pour mettre au point des techniques permettant de transporter en sécurité des cargaisons susceptibles de polluer les eaux. Enfin, une recherche sera lancée sur le compartimentage des soutes des navires-citernes.

2.1.2 Comportement des navires dans les glaces

La prévision du comportement des navires dans les glaces fait l'objet de recherches soutenues. L'action des glaces uniformes et des crêtes de glaces et ses effets sur les coques et les systèmes de propulsion doivent être approfondis.

Cette partie du programme intéresse la prévision du comportement dans les glaces, l'amélioration des brise-glace et la conception des cargos brise-glace du futur.

Prévision du comportement dans les glaces

La recherche portera principalement sur l'affinement des modèles analytiques de prévision du comportement dans les glaces uniformes d'une certaine épaisseur ou lors du franchissement des crêtes de glaces, pour la détermination de la puissance à mettre en oeuvre. L'interaction dynamique hélices-glaces et l'aptitude à franchir les crêtes de glaces feront l'objet d'une modélisation plus poussée visant à déterminer les puissances devant être mises en oeuvre en fonction de l'épaisseur et de la résistance des glaces. Enfin, il s'agira de faire la corrélation entre les valeurs théoriques de la résistance des glaces et les valeurs réelles obtenues par des essais en vraie grandeur.

Amélioration des brise-glace

La recherche visera à définir les formes de coque les mieux adaptées à la complexité des manoeuvres dans les glaces et aux conditions glacielles variables de l'Arctique. Une navigation maritime sûre est un impératif, étant donné la vulnérabilité de l'environnement arctique.

Actions prévues : approfondir les caractéristiques des diverses formes de coque, mettre au point des techniques de protection des hélices, éprouver les divers appendices de poupe pouvant être utilisés pour améliorer les performances d'une coque et faire la synthèse des caractéristiques géométriques des coques de navires marchands et de brise-glace de la GCC.

Cargos brise-glace du futur

Cette recherche sera axée principalement sur la conception d'une nouvelle famille de cargos brise-glace. Les travaux portant sur l'optimisation de la forme des coques se poursuivront tandis qu'on lancera une étude visant à approfondir les risques inhérents aux navires-citernes naviguant dans les eaux arctiques.

2.1.3 Systèmes de navigation maritime

La recherche doit déboucher sur des systèmes de navigation maritime permettant à un navire de déterminer un itinéraire sûr dans les glaces, vu la nécessité d'assurer une navigation sécuritaire et ininterrompue en hiver dans les eaux arctiques canadiennes.

La navigation côtière et dans les eaux confinées d'un port est en pleine évolution, facilitée par les nouveaux systèmes d'affichage électronique des cartes de navigation, ainsi que par les nouvelles techniques de radionavigation et par les progrès de la microélectronique.

Cette partie du programme intéresse trois secteurs particuliers : la navigation commerciale dans les glaces, les techniques de navigation propres à la GCC ainsi que l'optimisation de la navigation côtière par l'affichage électronique des cartes et le recours à de nouvelles techniques de détermination du point. Toutes ces technologies promettent d'importants avantages du fait qu'elles rendront la navigation dans l'Arctique plus économique, qu'elles faciliteront le balisage des voies maritimes et les vérifications nécessaires et qu'elles permettront une navigation précise dans la Voie maritime du Saint-Laurent, sans astreindre Transports Canada à de nouvelles et coûteuses installations.

Navigation commerciale dans les glaces

Les avantages des technologies permettant à un navire de déterminer un itinéraire sûr dans une étendue de glace sont multiples : temps de parcours réduit,

consommation améliorée et sécurité accrue. Ces technologies sont considérées comme indispensables à une navigation commerciale sûre dans l'Arctique, et elles seront probablement prescrites par le Règlement sur la prévention de la pollution des eaux dans l'Arctique.

Le Canada est maintenant le chef de file dans le domaine de la navigation en eaux chargées de glaces. Depuis une dizaine d'années, le CDT a soutenu activement la recherche dans ce domaine avec d'importants apports financiers au titre du Programme de R&D énergétiques. La Canarctic Shipping Ltd., armateur propriétaire du brise-glace N.M. Arctic, a joué un rôle important à ce niveau en équipant son navire du seul système commercial de navigation dans les glaces qui existe au monde.

Ce système intégré de navigation maritime de bord (SINSS) exploite les données provenant de diverses sources : les satellites, le radar à antenne synthétique mis au point au Canada expressément pour cet usage, les radars anticollision de bord et autres, comme le sonar, pour donner une représentation graphique globale des conditions météorologiques et glacielles. Il détecte non seulement les glaces flottantes, mais également les icebergs entourés de glaces de première année ou recouverts de neige. La mise au point du SINSS a occupé une partie importante du programme de R&D du CDT au cours des dix dernières années. Elle a débouché sur un système opérationnel et sur d'importantes retombées technologiques maintenant utilisés par la GCC à bord de ses brise-glace.

Il faudra poursuivre les recherches pendant cinq ans au moins avant de réaliser un système plus évolué. La navigation dans des eaux chargées de glaces est un problème propre au Canada et il ne peut compter que sur ses propres ressources pour mettre cette technologie au point. Qui plus est, la maîtrise de cette technologie permettra au Canada de démontrer son aptitude à agir efficacement dans l'environnement arctique, et de revendiquer à juste titre la souveraineté sur cette région du globe.

Il ne faut pas non plus oublier les retombées industrielles qui pourront se concrétiser par la création d'entreprises en participation, ou la vente de matériels à des pays exploitant des navires dans l'Arctique ou l'Antarctique.

Navigation dans les glaces (GCC)

Contrairement aux navires marchands, les brise-glace de la GCC n'ont généralement pas d'horaire fixe à respecter. Si les premiers évoluent selon un itinéraire et un horaire connus bien à l'avance, les seconds sont souvent appelés à la rescousse d'un navire sans préavis aucun. D'où la nécessité pour la GCC de disposer de moyens, lui conférant une grande autonomie de navigation dans les étendues glacées, tels que le système SINSS, qui doit cependant être apte à recevoir les signaux de télémesure des glaces provenant d'un hélicoptère lorsque l'imagerie satellitaire ou celle d'un radar à antenne synthétique risque de faire défaut.

Navigation côtière

Les systèmes électroniques d'affichage des cartes de navigation ont profondément modifié les techniques de navigation dans les eaux côtières ou les eaux confinées : lacs, voies maritimes et ports. Le CDT s'est attelé à la tâche de faire avancer la recherche sur tous ces systèmes afin de les rendre capables d'exploiter les données provenant de sources diverses : systèmes GPS, Loran-C ou RANAV. Les plus récents travaux visaient le développement d'un système de visualisation par surimposition de l'imagerie radar sur la carte de navigation affichée. Cette recherche est considérée comme une priorité moyenne.

2.1.4 Automatisation et ergonomie

Cette partie du programme intéresse l'automatisation des commandes et les facteurs humains à considérer dans l'étude des simulateurs et la dotation en personnel d'exploitation. La recherche dans ces domaines peut avoir un effet direct sur le coût des opérations maritimes : entretien et équipages réduits ainsi que productivité accrue. L'effort de recherche portera surtout sur les techniques informatiques et de communications de même que sur l'intégration des systèmes de bord, de manière à mettre progressivement en place un programme d'entretien préventif. Par ailleurs, des techniques de simulation perfectionnées et des études ergonomiques poussées permettront à l'équipage de recevoir une meilleure formation et d'être mieux préparé à toute éventualité.

Automatisation des commandes

L'application des systèmes experts de maintenance prédictive des machines de bord et la mise au point d'un réseau de transmission à fibres optiques pour les navires de la GCC seront les deux principaux axes de recherche. Les résultats permettront de pousser plus avant l'élaboration d'une spécification normalisée concernant les systèmes avancés de commande. Le financement de cette recherche devrait demeurer stable du fait que les coûts d'exploitation iront s'améliorant grâce aux systèmes expérimentaux mis en oeuvre.

Simulation et facteurs ergonomiques

Le CDT s'intéresse depuis longtemps à la mise au point d'un simulateur de pilotage pour la navigation dans les glaces. Les travaux concernent l'analyse des tâches, la simulation des conditions de navigation et les modèles mathématiques décrivant l'évolution des navires dans les glaces. Bien qu'aucune action de R&D ne soit envisagée pour 1991-1992, le CDT poursuit l'étude conceptuelle d'un simulateur de pilotage destiné aux contrôleurs de la circulation maritime.

Formation et facteurs ergonomiques

À bord des navires de la GCC, certaines tâches imposent à l'équipage une charge physique et mentale très éprouvante . L'étude qui sera lancée visera à déterminer si les exigences concernant la forme physique des membres de l'équipage sont adéquates, et à élaborer des normes applicables à des tâches précises, telles que mouillage des bouées et urgences maritimes.

2.1.5 Évaluation technologique

Les travaux en cours concernent les technologies émergentes susceptibles d'avoir un impact sur les transports maritimes en général et sur l'avancement de la recherche sur un ensemble remorqueur-barge pour la côte Ouest, en particulier.

Technologies émergentes

La recherche portera sur les matériaux de pointe destinés à l'environnement maritime et sur les techniques de fabrication qui y sont associées. Ces actions bénéficieront d'un financement modeste au cours de la période visée.

Ensemble remorqueur-barge pour la côte Ouest

Cette partie du programme sera surtout consacrée aux essais du prototype d'une barge de type arctique, utile aux opérations de ravitaillement par mer.

2.2 R&D en transport aérien

Le programme de R&D en technologie aérienne du CDT représente 24 p. 100 du budget de R&D total du CDT. Le ralentissement des activités par rapport à l'exercice précédent est attribuable aux compressions qui ont frappé l'ensemble du budget du CDT. Aussi, aucune nouvelle action de R&D n'est prévue, les ressources devant être consacrées à la poursuite du programme en cours. Quant aux prévisions financières pour les trois exercices visés par ce document, elles ont été établies dans la perspective que le financement redeviendra tel qu'il avait été prévu avant les compressions. Ce programme vise à étayer le rôle de Transports Canada dans les domaines de la navigation aérienne, du contrôle de la circulation aérienne, des opérations aéroportuaires et de la réglementation aérienne et ce, tout en encourageant les actions de R&D associatives avec l'industrie aéronautique. Les secteurs décrits dans ce Plan d'action correspondent aux principaux objectifs du Ministère, à savoir : la sécurité des transports aériens; la sûreté des matériels de transport aérien et la recherche d'applications à long terme à l'appui des besoins sous-tendant le programme d'acquisitions de l'État.

Le programme de R&D du CDT découle en bonne partie du Plan de réorganisation et de gestion de l'espace aérien canadien qui comprend trois volets : modernisation des radars, automatisation du système canadien de la circulation aérienne ainsi que système d'atterrissage hyperfréquences (MLS). Le CDT travaille dans un esprit d'étroite collaboration avec les groupes Aviation et Gestion des aéroports de Transports Canada. Quant au financement du programme de R&D, il est assuré en grande partie par les budgets propres de ces groupes ministériels.

Le tableau 2.3 présente un synopsis des objectifs et sous-objectifs du programme de R&D en transport aérien. Le contenu des actions indiquées est quant à lui décrit ci-après. Le tableau 2.4 montre les besoins financiers pour 1991-1992 et pour les deux exercices suivants.

2.2.1 Sécurité des vols

La sécurité du réseau de transport aérien au Canada est l'un des volets du mandat de Transports Canada. La R&D dans ce domaine vise à étayer les services de réglementation et de certification de ce Ministère.

Cette partie du programme intéresse la prévention des accidents, la survie en cas d'accident, les enquêtes sur les accidents d'avion, la certification de matériaux composites et autres matériaux nouveaux, ainsi que la formation et la certification des équipages. Elle vise à appuyer le processus d'élaboration de la réglementation nécessaire ou à approfondir les connaissances sur les applications technologiques futures que Transports Canada aura possiblement à réglementer.

L'action de R&D du CDT vise également à éveiller l'attention du secteur privé sur l'intérêt économique des mesures volontaires de prévention des accidents et de renforcement de la sécurité, qui représentent une solution de rechange avantageuse par rapport à l'élaboration et à l'application de nouvelles réglementations.

Prévention des accidents

La recherche vise à approfondir les nouvelles technologies et les méthodes d'exploitation permettant de réduire le nombre des accidents d'avion. Elle débouchera sur l'élaboration d'une technologie de la sécurité qui sera susceptible d'être adoptée par le secteur privé ou, le cas échéant, sera réglementée par Transports Canada. La recherche portera surtout sur les agents de dégivrage pour avions, notamment la nouvelle famille d'agents chimiques de dégivrage, dits fluides anti-givre, et sur leurs effets sur les avions de transport régional. Dans ce même domaine, il y aura aussi la mise au point de méthodes permettant de détecter le givrage des surfaces portantes des aéronefs.

On prévoit que les travaux se poursuivront activement dans ce secteur durant toute la période visée par le plan et que les dépenses se maintiendront au niveau actuel.

Survie à un accident

Cet axe de R&D est considéré comme l'un des plus importants au cours de la période visée par la planification; le budget alloué se maintiendra au niveau actuel ou augmentera légèrement. La recherche porte principalement sur le perfectionnement des radiobalises de détresse.

Celles-ci demeurent le moyen le plus efficace de localiser un aéronef perdu et, en raccourcissant les opérations de recherche, augmentent les probabilités de survie. Cela sans compter qu'elles réduisent les frais des opérations de recherche et de sauvetage absorbés par Transports Canada et d'autres ministères.

La famille actuelle des radiobalises de détresse entraîne cependant de graves inconvénients, près de 90 p. 100 des signaux lancés ayant été des fausses alarmes. Outre qu'elles sont onéreuses en temps et en argent, ces fausses alarmes réduisent l'efficacité des balises et ébranlent la confiance en leur fiabilité. Fait encore plus troublant, dans près de 65 p. 100 des cas de détresse, la radiobalise n'a pas fonctionné.

Au Canada, on fait maintenant l'évaluation d'une nouvelle famille de radiobalises satisfaisant aux exigences de la TSO-C91A, réglementation adoptée par la Federal Aviation Administration des États-Unis; il s'agit de déterminer si les avantages qui en découlent justifient une nouvelle réglementation canadienne. Enfin, dans une perspective plus futuriste — balises éjectables à prix de revient réduit — on examine la possibilité de rendre ces radiobalises compatibles avec le réseau de

Tableau 2.3
TABLEAU SYNOPTIQUE DU PROGRAMME DE R&D EN TRANSPORT AÉRIEN

SÉCURITÉ DES VOLS A100	SERVICES AÉRONAUTIQUES A200	AÉROPORTS A300	CONCEPTS DE POINTE A400	SÉCURITÉ A500
PRÉVENTION DES ACCIDENTS A110	POSTES DE TRAVAIL ET INTERFACES HOMME-MACHINE A210	SÉCURITÉ DES AÉROPORTS A310	CONCEPTS ET TECHNOLOGIES DE POINTE A410	DÉTECTION DES MENACES À LA SÉCURITÉ A510
SURVIE À UN ACCIDENT A120	MÉTÉOROLOGIE AÉRONAUTIQUE A220	EXPLOITATION AÉROPORTUAIRE A320	DIFFUSION DE L 'INFORMATION A420	LUTTE CONTRE LES MENACES À LA SÉCURITÉ A520
ENQUÊTES SUR LES ACCIDENTS A130	AIDES À LA NAVIGATION ET AUX COMMUNICATIONS A230	PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT AÉROPORTUAIRE A330	ÉCONOMIES D'ÉNERGIE ET ENVIRONNEMENT A430	
CERTIFICATION DE MATÉRIAUX ET DE STRUCTURES A140	AIDES À LA CONCEPTION A240	CONCEPTION ET ENTRETIEN DES CHAUSSÉES AÉRONAUTIQUES A340		
FORMATION ET CERTIFICATION DES ÉQUIPAGES A150	SYSTÈMES DE NAVIGATION AÉRIENNE DU FUTUR A250		ACCESSIBILITÉ DES AÉROPORTS/ AÉRONEFS*	

* *Au titre du Programme de R&D sur l'accessibilité des transports*

Tableau 2.4
TRANSPORT AÉRIEN
BESOINS FINANCIERS PRÉVUS 1991-1992 à 1993-1994

OBJECTIFS	1990-1991	1991-1992	1992-1993	1993-1994
	en milliers de dollars			
SÉCURITÉ DES VOLS	**1 213**	**425**	**830**	**925**
Prévention des accidents	781	180	300	300
Survie à un accident	86	142	400	400
Enquêtes sur les accidents	56	0	25	25
Certification de matériaux et de structures	290	103	75	100
Formation et certification des équipages	0	0	30	100
SERVICES AÉRONAUTIQUES	**1 878**	**1 547**	**1 470**	**1 300**
Postes de travail et interfaces homme-machine	821	387	500	400
Météorologie aéronautique	426	274	400	400
Aides à la navigation et aux communications	196	350	225	200
Aides à la conception	435	486	295	250
Systèmes de navigation aérienne du futur	0	50	50	50
AÉROPORTS	**743**	**180**	**490**	**500**
Sécurité des aéroports	623	0	65	75
Exploitation aéroportuaire	68	135	125	125
Protection de l'environnement aéroportuaire	52	45	150	150
Conception et entretien des chaussées aéronautiques	0	0	150	150
CONCEPTS DE POINTE	**369**	**368**	**560**	**625**
Concepts et technologies de pointe	284	10	300	325
Diffusion de l'information	0	172	60	100
Économies d'énergie et environnement	85	186	200	200
SÉCURITÉ	**0**	**510**	**650**	**650**
Détection des menaces à la sécurité	0	510	600	600
Lutte contre les menaces à la sécurité	0	0	50	50
TOTAL	**4 203**	**3 030**	**4 000**	**4 000**

radiolocalisation par satellites fonctionnant sur la fréquence de 406 MHz. Le CDT prévoit lancer prochainement un programme coopératif de R&D avec le Centre des recherches sur les communications et le Secrétariat national de recherche et sauvetage, lequel porterait sur une nouvelle famille de radiobalises 406 MHz.

La plupart des accidents impliquent de petits avions privés ou à vocation commerciale exploités dans des régions isolées du pays. Une étude sur la résistance à l'écrasement des petits avions visera à déterminer les critères de conception à adopter. Elle servira également à juger de la rentabilité de certaines modifications, ou des rééquipements susceptibles d'atténuer les blessures et de réduire le nombre de tués, comme l'utilisation d'un dispositif d'immobilisation pour enfants.

On procédera à l'évaluation des dispositifs individuels de flottaison placés à bord des aéronefs canadiens et des dispositifs de détresse permettant de localiser les survivants d'un accident survenu au-dessus d'un plan d'eau.

Enquêtes sur les accidents

Aucune action de R&D n'est prévue pour la période visée.

Certification de matériaux et de structures

En plus du contrôle de l'aptitude des matériaux et des structures à la navigation aérienne, Transports Canada fait la vérification des méthodes d'inspection et d'essais. Ces fonctions se compliquent à mesure que se répand l'emploi de matériaux composites ou avancés. Parfois, on ne dispose d'aucune méthode connue pour le contrôle ou l'essai d'un matériau nouveau.

Comprendre l'aspect sécuritaire des nouveaux matériaux et mettre au point des techniques appropriées de contrôle et d'essai nécessitent des actions à long terme. La recherche dans ce domaine est considérée par la Direction de la réglementation aérienne comme hautement prioritaire, demandant un effort soutenu durant toute la période visée par le plan d'action. Cette recherche se fera de concert avec l'industrie canadienne.

Formation et certification des équipages

Délivrer les permis de navigation et réglementer les normes de formation et de certification des équipages sont des tâches qui incombent à Transports Canada. La recherche dans ce domaine consiste à cerner les facteurs ergonomiques en jeu dans la formation des pilotes et à évaluer la charge de travail pesant sur eux. Bénéficiant d'une haute priorité, le programme de recherche sur les facteurs ergonomiques recevra un financement soutenu qui ira croissant jusqu'au terme du Plan triennal.

2.2.2 Services aéronautiques

Transports Canada a pour mandat d'assurer les services de navigation aérienne dans tout l'espace aérien canadien, plus une partie de l'espace au-dessus de l'Atlantique. Les services ainsi fournis ont une influence non seulement sur la sécurité et l'efficacité des transports aériens, mais aussi sur la capacité de ces espaces. Entre autres, le Ministère doit donc planifier, étudier, mettre en oeuvre, exploiter et entretenir les aides à la navigation aérienne qui constituent l'ossature de ces services. La R&D dans ce domaine vise à mettre Transports Canada et ses fournisseurs en mesure de s'acquitter de toutes ces responsabilités.

Cette partie du programme de R&D intéresse les postes de travail et les interfaces homme-machine, la météorologie aéronautique, les aides à la navigation, les communications, les aides à la conception et les systèmes de navigation aérienne du futur. Elle vise à appuyer les efforts du Ministère dans le domaine de la productivité et à mettre le secteur privé en meilleure posture au regard du programme d'acquisitions à long terme du pays.

Postes de travail et interfaces homme-machine

Les fonctions des contrôleurs de la circulation aérienne, des exploitants des transports aériens, des concepteurs, des techniciens d'entretien et des gestionnaires deviennent de plus en plus exigeantes et complexes, soumettant les postes de travail et les interfaces homme-machine à de fortes sollicitations dans l'exécution de tâches se prêtant à l'automatisation. Pour qu'elle soit efficace, l'automatisation nécessitera un effort de recherche considérable portant sur l'ergonomie des systèmes. La recherche touche actuellement les postes d'enseignement assisté par ordinateur, les systèmes experts (intelligence artificielle) pour la solution du problème des trajectoires incompatibles, dans les espaces aériens contrôlés ou non par radar, et les diverses méthodes d'interaction avec l'ordinateur, notamment les systèmes d'entrée vocale. Une autre action de R&D s'intéresse à l'aspect ergonomique des méthodes d'affichage des informations météorologiques en ATC.

Considérée par TC-Aviation comme hautement prioritaire, ce secteur bénéficiera d'un financement à long terme égal ou en légère diminution par rapport à l'engagement actuel. La recherche est vitale dans la mesure où elle relèvera la productivité des opérations aériennes et où, malgré la croissance du trafic aérien, elle parviendra à maintenir, voire à améliorer leur niveau de sécurité.

Météorologie aéronautique

Fournir une information météorologique opportune aux aviateurs fait partie des grandes responsabilités que Transports Canada partage avec le Service de l'environnement atmosphérique d'Environnement Canada, au titre des services de

navigation aérienne. Or, l'aptitude à recueillir cette information, à reconnaître les conditions dangereuses et à lancer les avertissements nécessaires à temps augmentera avec l'entrée en service de systèmes et d'algorithmes de plus en plus avancés. La recherche consistera à recenser les conditions météorologiques considérées comme dangereuses pour l'aviation au Canada, et à trouver les moyens technologiques pour les surmonter. La détection des vents cisaillants et des microrafales ainsi qu'un système expert concernant les prévisions météorologiques pour aéroports sont parmi les sujets étudiés. Considérée comme hautement prioritaire et à long terme, cette recherche bénéficiera d'un budget croissant jusqu'au terme du Plan triennal, dans la mesure où les fonds nécessaires pourront être trouvés.

Aides à la navigation et aux communications

Ces aides font partie intégrante de l'infrastructure étayant les services de navigation aérienne au Canada. Le Plan de réorganisation et de gestion de l'espace aérien du Canada prévoit des actions à long terme répondant aux exigences de capacité, de sécurité et d'efficacité accrues. La R&D dans ce domaine vise aussi bien à seconder le TC-Aviation dans ses études techniques qu'à étayer l'action de l'industrie canadienne dans ce domaine.

L'effort de recherche ira principalement vers la réalisation du système d'atterrissage hyperfréquences (MLS). Les moyens de mesure et d'analyse utilisables dans ce domaine sont restreints en quantité et en qualité. Pour contrôler et valider les appareillages MLS, il faut faire appel à une main-d'oeuvre nombreuse ainsi qu'à des essais de vol fort coûteux. Les contrôles au sol nécessiteront le repérage précis d'une antenne télescopique, que l'on déplacera autour d'un émetteur MLS lors des travaux de mise en service du système. Les modes et critères de repérage applicables feront l'objet de recherches ultérieures.

Afin de permettre à l'aviation canadienne de tirer pleinement parti du MLS, le CDT entreprendra la mise au point d'un récepteur MLS niveau 3, aux fins d'analyses paramétriques et d'élaboration de procédures d'approche terminale basées sur l'utilisation du MLS. Parmi les autres actions reliées au MLS figure l'étude sur les diverses configurations MLS d'alignement arrière. Ces configurations pourront s'avérer plus économiques que celles déjà retenues.

Aides à la conception

La conception et l'étude d'installations et de procédures aéronautiques sont des tâches qui mobilisent un nombreux effectif hautement spécialisé. Les technologies émergentes peuvent apporter une solution à ce problème, tout en renforçant l'efficacité des personnes affectées à ces tâches. L'informatique, l'infographie et les systèmes experts sont des techniques qui permettent une meilleure définition des voies

aériennes et des trajectoires d'approche. On prévoit mettre en place un prototype fondé sur des travaux de validation de principe exécutés antérieurement, auquel s'ajoutera une méthode informatique pour l'apprentissage de ces techniques. Pour cette recherche à frais partagés avec TC-Aviation, un financement important est assuré jusqu'au terme du Plan triennal.

Systèmes de navigation aérienne du futur

Parmi les technologies émergentes, celles qui ont trait aux ordinateurs de bord et aux terminaux de télécommunications par satellites ouvrent la voie à de nouvelles techniques de navigation aérienne, dont le suivi deviendra un secteur d'activité plus important. Il s'agira de créer des compétences dans ces domaines, probablement par l'entremise de marchés d'enquêtes techniques et études d'ingénierie (ETEI). Diverses études seront lancées à l'appui du groupe de travail sur les systèmes de navigation aérienne du futur, lequel a été mis sur pied par l'Organisation de l'aviation civile internationale et dont le Canada est l'un des principaux membres.

2.2.3 Aéroports

Cette partie du programme de R&D intéresse la sécurité des aéroports, leur exploitation, la protection de l'environnement, la conception et la maintenance des chaussées aéronautiques de même que divers concepts de pointe. Elle vise à relever la sécurité, la capacité et l'efficacité des aéroports canadiens.

Sécurité des aéroports

La recherche vise à répondre aux besoins de sécurité définis par les autorités aéroportuaires et s'inscrit dans le programme général de R&D sur la sécurité décrit sous 2.2.5. La recherche portera également sur l'aménagement et la configuration des postes de contrôle de la sécurité à l'intérieur d'une aérogare.

Exploitation aéroportuaire

Ce sous-objectif concerne principalement le rehaussement des logiciels de modélisation des opérations aéroportuaires, côté piste, et la mise au point d'un système de comptage des passagers, afin d'accroître la capacité des aéroports. La modélisation prend une importance accrue à laquelle il faudra affecter de nouvelles ressources pour la période visée.

Protection de l'environnement aéroportuaire

La lutte contre les nuisances et la pollution préoccupera de plus en plus les concepteurs et gestionnaires d'aéroports. Le CDT intensifiera ses efforts de R&D

dans la construction et l'exploitation des aéroports. L'aéroport international de Halifax fait face à un problème particulier, celui de la présence, dans le sol, d'affleurements ardoisiers à teneur élevée en pyrite. Une étude a été lancée sur les diverses techniques permettant de les isoler de manière à protéger les sources d'eau à proximité. Les travaux correspondants seront achevés avant la fin de la période visée. Une autre étude sera consacrée aux méthodes d'élimination des fluides de dégivrage, notamment par des procédés biologiques. Les autres actions lancées concernent l'utilité des feux stroboscopiques pour la maîtrise du péril aviaire et les risques posés par la pollution du sous-sol des aéroports. Le budget prévu sera maintenu, mais une augmentation est possible.

Conception et entretien des chaussées aéronautiques

La conception, l'exploitation et l'entretien des chaussées aéronautiques absorbent une large part du budget de construction et d'exploitation des aéroports au Canada. L'amélioration des méthodes et pratiques devrait déboucher sur des gains d'efficacité et de capacité. L'effort de R&D concernera surtout l'étude des circuits d'atterrissage des petits avions afin de déterminer la largeur à donner aux pistes, notamment en régions isolées. Parmi les autres programmes figurent l'évaluation de divers agents de déverglaçage des chaussées ainsi que le choix de celui qui provoque le moins d'avarie aux chaussées et qui est le moins nocif à l'environnement. Les systèmes experts de gestion de l'entretien des pistes feront l'objet de diverses recherches.

2.2.4 Concepts de pointe

Le programme de R&D du CDT comprend un volet visant à repérer les technologies émergentes pouvant s'appliquer aux transports. Il intéresse les technologies génériques et de base, comporte des études de faisabilité, des expérimentations et l'organisation de colloques et d'ateliers. Il vise l'étude de divers concepts et technologies de pointe, la diffusion de l'information et les économies d'énergie. Cette dernière action vise à étayer les objectifs du Programme de R&D énergétiques du gouvernement fédéral.

Concepts et technologies de pointe

Cette recherche vise principalement à cerner l'impact des avions civils convertibles à rotors basculants sur les aéroports du futur, action qui n'absorbera qu'une faible partie du budget durant la période visée par le Plan triennal.

Diffusion de l'information

Le CDT organisera divers ateliers sur des sujets d'actualité liés au programme de R&D, à commencer par celui sur l'aéronautique qui aura lieu à l'intérieur de la

Conférence canadienne sur les techniques électriques et informatiques, laquelle se tient annuellement. Les autres ateliers prévus au cours de la période visée s'intéresseront à la question du dégivrage des avions au sol et aux facteurs ergonomiques en aéronautique. Le budget prévu est relativement faible et il le restera jusqu'au terme de la période de planification.

Économies d'énergie et environnement

Le Programme de R&D énergétiques finance les recherches que Transports Canada effectue dans le secteur des transports. Elles portent notamment sur les systèmes et les méthodes susceptibles de favoriser les économies d'énergie dans l'aviation, comme les travaux d'optimisation aérodynamique des cellules. Les possibilités offertes par les matériaux composites modernes feront aussi l'objet d'une étude particulière. Le financement de ce secteur de recherche n'a pas augmenté, Transports Canada n'ayant pas débloqué de fonds additionnels.

2.2.5 Sécurité

La recherche dans ce domaine vise les moyens permettant de détecter les menaces à la sécurité et de les combattre.

Détection des menaces à la sécurité

Les portiques et les systèmes de détection et d'identification des objets dangereux dans les bagages à main ou enregistrés figurent parmi les moyens dont on prévoit le développement. L'accent sera mis sur le contrôle des bagages enregistrés qui peuvent receler des explosifs et dont la détection est impérative. Cependant, les méthodes actuelles de fouille des passagers et des bagages à main étant lentes, coûteuses en main-d'oeuvre et peu efficaces, les autorités aéroportuaires se tournent vers les technologies de pointe afin d'accélérer le processus et d'en réduire le coût. La recherche porte sur les systèmes de détection par spectrométrie à mobilité ionique, un système expert venant en aide aux préposés au contrôle radioscopique des bagages à main, sur les modules de désorption sélective au laser comme appoint aux méthodes de détection chimique et sur la détection par voie acoustique. Hautement prioritaire, cette recherche se poursuivra jusqu'au terme du Plan triennal et prendra même de l'expansion.

Lutte contre les menaces à la sécurité

La mise au point de moyens de lutte contribuera à atténuer l'ampleur des atteintes à la sécurité. Ainsi, une étude sur des conteneurs résistant mieux aux explosions déterminera s'il est indiqué ou non de passer à l'étape de la réalisation d'un prototype.

2.3 R&D en transport routier

Au Canada, les personnes et les marchandises empruntent majoritairement le réseau routier qui dessert tous les marchés du pays, à part certains très spécialisés. Au cours de la présente et des prochaines décennies, ce réseau demeurera l'épine dorsale du pays pour les fins du développement du commerce et du tourisme à l'échelle nationale et internationale de même que pour perpétuer le haut degré de mobilité personnelle auquel les Canadiens sont habitués. Comme il n'existe pas d'organisme central chargé de gérer tous les aspects du transport routier, l'intégration des nouvelles technologies au domaine routier ne saurait être assurée que si elle mobilise tous les paliers de gouvernement et le secteur privé dans une action coopérative. Cela est d'autant plus vrai que nous nous trouvons aujourd'hui au seuil d'une révolution technologique dont l'aboutissement pourrait être l'autoroute électronique où informatique, télécommunications et micro-électronique s'allieront pour faire du conducteur, de son véhicule et de l'infrastructure routière un tout inséparable, grâce à un réseau offrant toute une gamme de fonctions d'information, de gestion, de contrôle, de navigation et de guidage.

Le tableau 2.5 présente un synopsis des objectifs et sous-objectifs du programme de R&D en transport routier. La structure du Plan demeure inchangée par rapport à celle de l'année précédente qui, elle, avait connu d'importants changements. Ainsi, le secteur Technologie des poids lourds avait été remanié de manière à mieux distinguer entre les actions à caractère purement technologique et celles qui visent essentiellement à relever la sécurité des poids lourds ou à en assurer une gestion plus efficace. De même, et afin de mieux mettre en lumière les actions qui se font dans ce domaine, la R&D exploratoire sur les systèmes intelligents véhicules-chaussées avait été transférée au secteur Évaluation technologique et planification. La technologie des autobus constitue, cette année, un nouveau sous-objectif. Le contenu des actions sous chacun des objectifs et des sous-objectifs est quant à lui décrit ci-après.

Le programme de R&D du CDT en transport routier table sur la collaboration des provinces et du secteur privé pour mettre en place une action nationale cohérente, efficace et rentable. Jouant un rôle catalyseur, le CDT vise à s'assurer du concours de tous les participants, c'est-à-dire, outre les pouvoirs publics, les transporteurs routiers, les fabricants et les associations professionnelles concernées. Quant au financement du programme, il est assuré en grande partie par le budget de R&D de base du CDT et par le Programme de R&D énergétiques. La R&D en transport routier représente 18 p. 100 du budget de R&D du CDT. Il arrive souvent qu'une action du CDT n'occupe qu'une petite partie du programme total entrepris conjointement avec divers partenaires. Par conséquent, l'effort financier total consenti à l'égard de tel ou tel secteur de R&D figurant dans le Plan d'action est, en réalité, beaucoup plus

important que ne semblent le montrer les montants indiqués. Le tableau 2.6 indique les besoins financiers pour 1991-1992 et pour les deux exercices suivants dans le domaine de la R&D en transport routier.

2.3.1 Infrastructure routière

Faute d'un budget de dépenses suffisant consacré à l'entretien et au renforcement des infrastructures routières, le réseau routier du pays se détériore. Connaissant les faiblesses actuelles de ce réseau, les experts estiment que, pour y remédier, il faudra y investir au moins un milliard de dollars par an pendant les dix prochaines années. Par son programme d'actions de R&D sélectives visant la restauration des infrastructures routières, le CDT tend à promouvoir une approche nationale cohérente assurant le meilleur rapport avantages-coûts.

Programme national d'actions coopératives

Le CDT entend poursuivre sa collaboration à l'important Programme stratégique de recherche routière du Canada (C-SHRP) qui s'intéresse à la réfection et à l'entretien du réseau routier du pays. Il entend mettre de plus en plus l'accent sur les transferts technologiques à mesure que les actions de R&D arrivent à terme. Il table sur la R&D coopérative dans tous les secteurs du transport routier en appuyant les activités coordinatrices de l'Association des transports du Canada (ATC) et de son Conseil de R&D en transport routier. Ce dernier est devenu le lieu par excellence où puiser les avis et les conseils susceptibles de donner la meilleure orientation possible au programme de R&D en transport routier du CDT.

Contrôles routiers des poids lourds

Un important axe de recherche, prévu dans le Plan triennal, vise à améliorer les méthodes de contrôle routier, en application de la réglementation en vigueur, et à faciliter la gestion du trafic lourd empruntant le réseau routier. Pour relever la productivité du camionnage, renforcer la sécurité routière et protéger l'infrastructure routière au pays, il faut que les transporteurs exercent un contrôle plus serré des charges à l'essieu, qu'ils apprennent à mieux se comporter sur les voies publiques et que soient mieux administrés les lois et les règlements en vigueur.

Par sa participation au programme américain « Plaque d'immatriculation électronique pour poids lourds » (HELP), doté de sites d'implantation en Colombie-Britannique, le CDT aura l'occasion d'étudier les améliorations apportées à la gestion de ces véhicules par diverses technologies, comme les systèmes pour l'identification, le pesage et la classification automatiques des poids lourds. Les avantages escomptés de la conjugaison de ces technologies sont une saisie plus aisée de données de meilleure qualité, l'autorisation donnée à un poids lourd en règle de franchir sans

Tableau 2.5
TABLEAU SYNOPTIQUE DU PROGRAMME DE R&D EN TRANSPORT ROUTIER

INFRASTRUCTURE ROUTIÈRE H100	TRANSPORT DE MARCHANDISES H200	TECHNOLOGIE DES AUTOCARS ET DES AUTOBUS H300	ÉVALUATION TECHNOLOGIQUE ET PLANIFICATION H400
PROGRAMME NATIONAL D'ACTIONS COOPÉRATIVES H110	TRANSPORT DES MARCHANDISES DANGEREUSES H210	TECHNOLOGIE DES AUTOCARS H310	EFFICACITÉ ET PRODUCTIVITÉ H410
CONTRÔLES ROUTIERS DES POIDS LOURDS H120	SÉCURITÉ DES POIDS LOURDS H220	TECHNOLOGIE DES AUTOBUS H320	SOUTIEN TECHNIQUE H420
INTERACTION VÉHICULE-CHAUSSÉE H130	TECHNOLOGIE DES POIDS LOURDS H230	ACCESSIBILITÉ DES AUTOCARS*	
	ÉCONOMIES D'ÉNERGIE ET ÉNERGIES DE SUBSTITUTION H240	TECHNOLOGIE DES TRANSPORTS MULTIMODES**	

* *Au titre du Programme de R&D sur l'accessibilité des transports.*

** *Au titre du Programme de R&D multimodale.*

Tableau 2.6
TRANSPORT ROUTIER
BESOINS FINANCIERS PRÉVUS 1991-1992 à 1993-1994

OBJECTIFS	1990-91	1991-92	1992-93	1993-94
	(en milliers de dollars)			
INFRASTRUCTURE ROUTIÈRE	**879**	**405**	**600**	**550**
Programme national d'actions coopératives	180	203	250	200
Contrôles routiers des poids lourds	699	202	250	250
Interaction véhicule-chaussée	0	0	100	100
TRANSPORT DES MARCHANDISES	**1 193**	**1 428**	**1 600**	**1 600**
Transport de marchandises dangereuses	41	0	100	100
Sécurité des poids lourds	126	465	450	450
Technologie des poids lourds	197	221	350	350
Économies d'énergie et énergies de substitution	829	742	700	700
TRANSPORT DE PERSONNES	**196**	**128**	**300**	**300**
Autocars évolués	61	28	150	150
Technologie des autobus	135	100	150	150
ÉVALUATION TECHNOLOGIQUE ET PLANIFICATION	**113**	**239**	**300**	**350**
Efficacité et productivité	28	131	200	250
Soutien technique	85	108	100	100
TOTAL	**2 381**	**2 200**	**2 800**	**2 800**

s'arrêter les postes de pesage et de contrôle frontaliers, les contrôles ayant été faits automatiquement par ces divers systèmes et des communications bilatérales avec le véhicule.

Parmi les études complémentaires possibles, mentionnons celles concernant la mise au point et la démonstration d'équipements d'identification automatique et de pesage dynamique embarqués et le croisement des technologies HELP avec celle de l'échange de données informatisées aux postes-frontières. Le CDT participe également à la planification d'un programme visant à appliquer ces technologies sur l'autoroute I-75 aux États-Unis et à ses prolongements au Québec et en Ontario.

Interaction véhicule-chaussée

Ce nouveau sous-objectif concerne la recherche sur le rapport qu'il y a entre les caractéristiques dynamiques d'une suspension et son agressivité à l'endroit de la chaussée. Approfondir cette interaction, c'est accomplir un premier pas vers une intégration des critères de calcul des suspensions et des chaussées et vers des réductions importantes du coût total occasionné par le réseau routier. Un programme de recherches coopératives au Canada sur le lien entre les caractéristiques de la suspension d'un poids lourd et son agressivité à l'endroit de la chaussée est à l'étude, mais les restrictions financières prévues risquent de reporter sa mise en oeuvre à la deuxième année du Plan triennal, et même plus tard.

2.3.2 Transport de marchandises

Cette partie du programme de R&D en transport routier est la plus importante de toutes, absorbant près de 60 p. 100 des dépenses prévues. Il est prévu que le niveau actuel des dépenses soit maintenu tout au long du Plan triennal. Le CDT s'intéresse de près à la question des poids lourds du fait que le transport routier de marchandises occupe une place de plus en plus importante dans l'économie canadienne et que la présence accrue de véhicules de plus en plus gros fait craindre pour la sécurité routière en général.

La recherche en cours dans ce secteur est fondée sur une large concertation qui a abouti à la publication en mars 1989 d'un rapport du CDT intitulé : *Créneaux de recherche et de développement pour l'avancement des technologies de transport routier de marchandises* (TP 9473F). Le programme en question vise à améliorer la sécurité, la productivité et l'efficacité du camionnage en général, et à s'attaquer à certains aspects particuliers tels que le transport des marchandises dangereuses et la consommation de produits énergétiques. Pour orienter son programme de R&D et le coordonner efficacement avec les autres programmes en cours, le CDT s'adresse en premier lieu au Comité de coordination de la recherche sur les poids lourds, relevant de l'Association des transports du Canada.

Transport des marchandises dangereuses

La Loi sur le transport des marchandises dangereuses place ce type de transport sous la responsabilité directe de Transports Canada. Le CDT poursuit sa coopération avec la Direction générale Transport des marchandises dangereuses en vue d'identifier les actions de R&D à entreprendre pour son compte. Mais, comme la responsabilité concernant la mise au point d'un système expert aidant dans l'interprétation de la réglementation sur le transport des marchandises dangereuses a été transférée au programme de R&D multimodale, aucune dépense n'est prévue en 1991-1992 dans ce secteur. La seule action prévue concerne la planification d'un programme de démonstration des techniques de radiolocalisation et de radiocommunications bidirectionnelles par satellite, dont l'application au transport de marchandises dangereuses pourrait s'avérer fort bénéfique du point de vue de la sécurité.

Sécurité des poids lourds

Transports Canada place la sécurité des transports au premier rang de ses priorités. La présence de plus en plus fréquente de véhicules de plus en plus gros et lourds sur les routes publiques n'a pas manqué de soulever des inquiétudes quant à l'effet que cette présence pourrait avoir sur la sécurité routière. En effet, le public est surtout préoccupé par le fait que, dans les accidents mortels impliquant des poids lourds, c'est l'occupant de l'autre véhicule, d'habitude une voiture de tourisme, qui trouve la mort ou qui est grièvement blessé. Les actions regroupées sous ce sous-objectif sont d'un intérêt direct pour la Direction générale Sécurité routière et réglementation automobile ou pour la Direction générale de la politique et des programmes concernant les transporteurs routiers, dans l'exercice de leurs fonctions respectives; elles ne représentent toutefois qu'une partie des recherches concernant la sécurité et prévues au programme de R&D en transport routier.

Parmi les travaux devant être entrepris durant le Plan triennal figurent les suivants : technologie des poids lourds, facteurs humains, saisie et analyse de données accidentologiques par des méthodes améliorées. Le programme le plus important, cependant, sera la mise en service expérimental d'un système de freinage antiblocage monté sur des trains doubles type B de remorques-citernes. Ce programme canadien de coopération s'inscrit à l'intérieur des recherches faites aux États-Unis par la National Highway Traffic Safety Administration. Dans le cadre d'une étude complémentaire, les chercheurs éprouveront des systèmes de freinage antiblocage et antipatinage montés sur des véhicules forestiers, dans les conditions extrêmement rigoureuses qui leur sont propres. Le CDT lancera également une étude *in situ* sur la fatigue éprouvée par les conducteurs de poids lourds, tout en participant aux travaux menés aux États-Unis sur l'utilité des simulateurs de conduite dans la formation des conducteurs et ce, en vue de cerner les créneaux de R&D possibles pour le Canada. Il y a un besoin urgent d'améliorer les méthodes de saisie de données sur les accidents

et les facteurs d'exposition au risque, ainsi que les techniques permettant d'évaluer l'effet que peuvent avoir les changements technologiques et réglementaires sur la sécurité routière. Il s'agit d'un secteur où le CDT a déjà lancé des actions de R&D en 1990-1991.

Technologie des poids lourds

Le CDT poursuivra sa lancée dans le domaine de la technologie des poids lourds, en mettant l'accent sur les effets de la configuration du véhicule articulé sur la stabilité dynamique et sur les risques de retournement. Presque tous les projets en cours ont l'accroissement de la sécurité comme premier objectif, associé à un second tel que la productivité accrue ou la réduction de l'agressivité à l'endroit de la chaussée: ils se font généralement en collaboration avec les provinces ou les associations professionnelles concernées. La recherche devant être lancée au cours du Plan triennal portera sur les essieux relevables, les configurations des véhicules forestiers, l'égalisation de la charge suspendue et le développement d'un logiciel exploitable sur PC compatible IBM pour la modélisation et l'analyse de la dynamique des véhicules articulés. Le premier et le dernier de ces projets sont des prolongements d'actions entreprises antérieurement. En 1991-1992, la principale action de R&D, à caractère coopératif, portera sur la stabilité des véhicules forestiers dans leur configuration actuelle et sur les améliorations possibles.

Économies d'énergie et carburants de substitution

Le Programme de R&D énergétiques sert à financer les projets dont le but principal est de réduire la consommation de carburants tirés du pétrole, soit par le relèvement du rendement énergétique, soit par l'utilisation de carburants de substitution. Parmi les grands projets devant être menés à terme en 1991-1992, on trouve celui du modèle de simulation informatique permettant d'optimiser le rendement énergétique des poids lourds par la prise en compte des interactions complexes entre le conducteur, son véhicule et la route. Parmi les nouveaux projets à l'étude, on compte la diffusion de l'information résultant de la recherche sur la consommation des poids lourds, la recherche sur une semi-remorque moderne économique en carburant ainsi que l'étude comparative sur la consommation et la pollution dans les secteurs du transport ferroviaire et routier de marchandises.

La recherche dans ce secteur de R&D se tournera de plus en plus vers l'étude de l'impact sur l'environnement des émissions produites par les moteurs à combustion interne. Parmi les études qui devront se poursuivre au moins durant la première année du Plan triennal, il y a la recherche sur les moyens susceptibles de réduire la pollution causée par les carburants diesel et par le méthanol utilisés par les camions et les autobus. La recherche portera aussi sur les nouveaux matériaux entrant dans la fabrication des bouteilles de gaz comprimé pour véhicules de transport et sur les procédures d'essai les concernant.

2.3.3 Technologie des autocars et des autobus

Dans les Plans précédents, la plupart des projets de recherche sur les autobus relevaient des secteurs de R&D sur les moteurs ou les transmissions. Ceux qui relevaient de la R&D sur les moteurs pour camions visaient principalement à répondre aux besoins du Programme de R&D énergétiques. Cette année, un nouveau secteur a été introduit, s'intéressant spécifiquement à la technologie des autobus et destiné à souligner l'importance des transports en commun dans le développement urbain.

Technologie des autocars

Au cours des dix dernières années, le transport par autocars a constitué un des grands axes du programme de recherche du CDT, étant donné que ce mode de transport intervilles est le plus économique et celui qui consomme le moins. En outre, cette recherche répond en partie aux demandes d'assistance technique adressées à Transports Canada par les entreprises de transport. Le Ministère lui-même éprouvait la nécessité d'évaluer l'intérêt économique des autocars évolués, qui se présentent comme une solution de rechange viable au chemin de fer pour certaines liaisons, et comme un moyen de réaliser les grandes lignes de la politique du gouvernement fédéral, notamment en ce qui concerne l'accessibilité des transports aux personnes âgées ou handicapées. Enfin, la construction d'autocars étant un atout industriel de grande importance pour le Canada, il faut tenir compte des importantes retombées que cette recherche peut avoir sur le développement économique et régional.

Avec une nouvelle famille d'autocars évolués actuellement en production ou bientôt prêts à l'être, la plupart des objectifs fixés à ce secteur ont été réalisés. Les dépenses engagées dans le secteur seront faibles en 1991-1992, c'est-à-dire juste suffisantes pour couvrir certaines démonstrations de l'autocar de 45 pieds de la Motor Coach Industries (MCI). Cet autocar allongé apporte de grandes améliorations de confort, de productivité et d'accessibilité, en plus d'être le premier à comporter une toilette accessible aux passagers en fauteuil roulant. Pour l'instant, cependant, il dépasse en longueur la norme imposée par toutes les provinces. Il reste donc à convaincre les pouvoirs publics d'éliminer les barrières réglementaires qui empêchent pour le moment la production en série de cet autocar. Le seul projet au programme durant le Plan triennal est celui qui concerne la mise au point et la démonstration en prototype d'un système de multiplexage, qui pourrait constituer l'un des jalons de la recherche à long terme sur les systèmes routiers intelligents pour poids lourds. En dépit du concours financier du secteur privé, le CDT ne dispose pas de moyens financiers suffisants pour subvenir à tous les besoins de financement. Tout dépendra de la contribution apportée par les autres organismes publics.

Le programme de démonstration des douze autocars articulés Prévost par Voyageur sur la liaison Montréal-Québec a pris fin en novembre 1990. Financé par Transports Canada, Transports Québec et la compagnie Voyageur Inc., ce programme a d'ores et déjà montré l'utilité de cet autocar grande capacité pour le transport de personnes sur de grandes distances, sans compter l'information qu'il a permis de recueillir sur les divers aspects de cette exploitation et dont les autres exploitants pourront tirer profit.

Sur le plan de l'adaptation des autocars, les progrès ont été considérables, notamment la mise au point et la commercialisation de la technologie des élévateurs intégrés, fruit de recherches antérieures financées par le CDT sur la mise au point du prototype. Le principal projet de R&D en cours à l'heure actuelle est la démonstration prolongée d'un service de transport par autocars complètement adapté et intégré, dont le but est d'établir le potentiel économique réel d'un tel service et d'approfondir les divers aspects que son exploitation pourra soulever. C'est pour le compte de l'Association canadienne de l'autobus que la Canada Coach Lines a entrepris de lancer ce service entre Kitchener, Hamilton et Niagara Falls, en Ontario. Inauguré en octobre 1989, le programme de démonstration doit durer trois ans et faire appel à un total de six autocars adaptés.

Technologie des autobus

Les autobus à itinéraire fixe tels qu'on les voit de nos jours n'ont pas évolué depuis près d'un quart de siècle. Quant à ceux qui entrent nouvellement en service, ils sont trop lourds et d'un rendement énergétique médiocre, sans compter que leur emmarchement élevé les rend pénibles d'accès aux personnes à mobilité réduite. En dépit du vieillissement de la population, les caractéristiques des autobus actuels n'ont été modifiées ni quant à leur conception, ni quant aux services qu'ils sont appelés à fournir. Et ils ne le seront pas pour toute leur durée de vie qui est de 12 à 20 ans. Le moment est donc venu pour une concertation nationale visant l'étude et la réalisation d'une nouvelle famille d'autobus, à la fois plus accessibles, moins gourmands et moins polluants. En 1991-1992, le CDT compte lancer une étude sur les avantages et les coûts d'un autobus moderne, à plancher bas. Elle consistera à définir le partenariat à créer au sein du secteur privé et à trouver des sources de financement, dans la perspective d'un ambitieux programme d'étude et de mise au point à lancer au cours du Plan triennal.

2.3.4 Évaluation technologique et planification

Afin de satisfaire aux exigences futures de capacité et d'efficacité accrues du réseau routier canadien, il faudra tirer pleinement parti de tous les progrès technologiques. Or, étant donné que la plupart des recherches afférentes se font à l'extérieur

du Canada, il est essentiel de demeurer à l'affût des découvertes intéressantes pour pouvoir les intégrer au fur et à mesure. Mais une telle veille technologique nécessite un programme bien pensé et bien structuré, mené de concert par les secteurs public et privé. Le CDT a l'intention d'élaborer un programme de coopération permettant d'analyser les besoins du pays ainsi que l'évolution probable des technologies émergentes, à l'étranger. A long terme, ce programme aura pour but de favoriser le développement et l'introduction des technologies les mieux appropriées tant aux besoins du secteur des transports du Canada qu'à ses capacités industrielles.

Efficacité et productivité

Le relèvement de l'efficacité et de la productivité des transports routiers nécessitera l'application des technologies de l'électronique. En effet, électronique, informatique et télécommunications sont devenues essentielles pour la gestion du trafic urbain, l'information des conducteurs, la commande et le suivi des poids lourds. Tout semble se diriger vers la réalisation de l'autoroute « électronique », qui fera du conducteur, de son véhicule et de la route un tout inséparable. Le CDT se prépare à un effort accru de R&D dans ce domaine durant le Plan triennal. Il s'agira, au début, de cerner les besoins du pays en matière d'interfaces véhicules-chaussées, et ce par des études exploratoires et par l'organisation d'ateliers, dans la perspective du lancement des actions de R&D et des expérimentations nécessaires.

Soutien technique

La planification et la mise en oeuvre du programme de R&D en transport routier continueront de nécessiter des offres permanentes en matière d'enquêtes techniques et d'études d'ingénierie (ETEI). Ces marchés serviront à faire le point sur les technologies de pointe, à faire les études nécessaires, à organiser des conférences et des colloques et à trouver les compétences d'appoint répondant à un besoin particulier.

2.4 R&D en transport ferroviaire

Le programme de R&D en transport ferroviaire du CDT se divise en quatre parties principales (voir le tableau 2.7) :

- Appui à la réglementation
- Technologie de la sécurité
- Énergie et environnement
- Recherche et transferts technologiques

Ce programme représente 8 p. 100 du budget total de R&D du CDT.

Le secteur Appui à la réglementation comporte deux volets : Transport des marchandises dangereuses et Sécurité ferroviaire, deux directions générales de Transports Canada. Elles représentent 48 p. 100 du budget total du programme de R&D en transport ferroviaire et 54 p. 100 des fonds alloués au titre du programme de R&D de base en transport ferroviaire de Transports Canada.

Le secteur Technologie de la sécurité intéresse le développement de technologies visant le renforcement de la sécurité ferroviaire. Cette partie du programme de R&D, réalisée à frais partagés avec le secteur privé (généralement par moitié), représente actuellement 20 p. 100 du budget total du programme de transport ferroviaire et 30 p. 100 du programme de R&D de base en transport ferroviaire de Transports Canada.

Le secteur Énergie et environnement, qui représente 21 p. 100 du budget total du programme de transport ferroviaire, est financé en totalité au titre du programme de R&D énergétiques administré par le Comité interministériel de R&D énergétiques.

Financé en totalité au titre du programme de R&D de base de Transports Canada, le secteur Recherche et Transferts technologiques absorbe 11 p. 100 du budget total du programme de transport ferroviaire et 17 p. 100 du programme de R&D de base en transport ferroviaire. Le volet Recherche comporte des actions de recherche appliquée, menées en totalité ou en partie par des instituts de recherche ou des universités. Le volet Transferts technologiques englobe le soutien administratif du Comité consultatif en transport ferroviaire et la participation à l'organisation de conférences, ateliers et séminaires. Le tableau 2.8 donne les prévisions financières pour 1991-1992 et les besoins financiers pour les deux exercices suivants.

2.4.1 Appui à la réglementation

Transport de marchandises dangereuses

Une partie importante du programme de R&D en transport ferroviaire sera consacrée à fournir l'assise technique à la réglementation en matière de transport ferroviaire de marchandises dangereuses.

Études sur la tenue au feu

La recherche portant sur la protection des wagons transportant des gaz liquéfiés et sur le comportement de ceux-ci lorsqu'ils sont soumis à l'action d'une source externe de chaleur a été couronnée de succès. Cette recherche a été menée par l'Université du Nouveau-Brunswick (UNB) et par l'Université Queen's. Au cours de l'exercice écoulé, les chercheurs de cette dernière ont terminé leur tour d'horizon des techniques connues concernant les soupapes de sûreté et ont approfondi les modes de ruine des wagons-citernes ainsi que le phénomène de formation de projectiles. Les recherches entamées en 1990 sur la détermination et la modélisation des caractéristiques fonctionnelles des soupapes de sûreté se poursuivront en 1991. D'autres recherches se font sur la modélisation dynamique des soupapes de sûreté protégeant les enceintes contenant des gaz liquéfiés sous pression. La présence de la direction générale Transport de marchandises dangereuses au sein du comité de mise au point du programme aura des résultats positifs sur l'orientation des recherches.

La Conférence sur les grands dangers du transport et de l'entreposage des gaz liquéfiés sous pression, qui s'est tenue en mai 1990, a débouché sur une action visant la coordination des travaux menés dans ce domaine tant au Canada qu'à l'étranger. Le Canada a été représenté à cette Conférence par l'Université du Nouveau-Brunswick, l'Université Queen's, le Conseil national de recherches du Canada (Laboratoire national d'incendie) et Transports Canada. Autre initiative intéressante, le lancement d'études financées par la direction générale Transport de marchandises dangereuses et visant à approfondir davantage le phénomène des explosions dues à la dilatation d'un gaz liquéfié en ébullition. Cela devrait mener à des études complémentaires en 1991, au titre du programme de R&D du CDT.

Au niveau international, l'UNB a poursuivi sa collaboration avec les organismes de recherche européens en participant régulièrement aux réunions de Health and Safety Executive, un organisme britannique, ainsi qu'au programme d'échange d'étudiants avec l'École des Mines de Saint-Étienne en France. Les échanges d'information sur les résultats d'essais sur le terrain et de travaux de modélisation ont permis au Canada de faire avancer ses propres recherches dans ce domaine. Lancées grâce au concours financier du CDT, les actions de R&D menées par ces deux universités canadiennes constituent une importante source d'enrichissement des connaissances.

Tableau 2.7
TABLEAU SYNOPTIQUE DU PROGRAMME DE R&D EN TRANSPORT FERROVIAIRE

APPUI À LA RÉGLEMENTATION R100	TECHNOLOGIE DE LA SÉCURITÉ R200	ÉNERGIE ET ENVIRONNEMENT R300	RECHERCHE ET TRANSFERTS TECHNOLOGIQUES R400
TRANSPORT DE MARCHANDISES DANGEREUSES R110	SYSTÈMES AVANCÉS DE COMMANDE DES TRAINS (SACT) R210	ÉNERGIE R310	RECHERCHE R410
SÉCURITÉ FERROVIAIRE R120	SÉCURITÉ DES SYSTÈMES R220	ENVIRONNEMENT R320	TRANSFERTS TECHNOLOGIQUES R420

Tableau 2.8
TRANSPORT FERROVIAIRE
BESOINS FINANCIERS PRÉVUS 1991-1992 à 1993-1994

OBJECTIFS	1990-1991	1991-1992	1992-1993	1993-1994
	en milliers de dollars			
APPUI À LA RÉGLEMENTATION	**251**	**577**	**590**	**605**
Transport de marchandises dangereuses	216	353	360	365
Sécurité ferroviaire	35	224	230	240
TECHNOLOGIE DE LA SÉCURITÉ	**565**	**240**	**250**	**250**
Systèmes avancés de commande des trains (SACT)	128	0	50	50
Sécurité des systèmes	437	240	200	200
ÉNERGIE ET ENVIRONNEMENT	**105**	**266**	**275**	**280**
Énergie	105	224	225	230
Environnement	0	42	50	50
RECHERCHE ET TRANSFERTS TECHNOLOGIQUES	**66**	**137**	**135**	**150**
Recherche	38	92	85	100
Transferts technologiques	28	45	50	50
TOTAL	**987**	**1 220**	**1 250**	**1 285**

Transport ferroviaire de marchandises dangereuses dans les zones urbaines

En novembre 1990 on a lancé une étude portant sur le rapport entre la vitesse des trains et les probabilités d'accidents ferroviaires avec déversement d'une marchandise dangereuse. Les chercheurs avaient entre autres objectifs de proposer un plan pour l'acquisition de données permettant de mettre en évidence un tel rapport. Des recherches plus approfondies seront envisagées à la lumière des conclusions tirées de cette étude qui doit s'achever en juillet 1991.

Un autre créneau d'étude dans ce domaine a été l'incidence que la place des wagons de marchandises dangereuses dans un convoi peut avoir sur l'éventualité de leur déversement en cas de déraillement. Une étude préliminaire a montré que les informations disponibles ne permettaient pas de tirer des conclusions claires et qu'il fallait plutôt opter pour une approche analytique de cette question, à savoir l'analyse des risques inhérents en jeu. Cette étude doit commencer en 1991-1992.

La sécurité du transport ferroviaire des marchandises dangereuses dans les zones urbaines constituera un axe important de recherche durant le Plan triennal. Des bases de données enrichies sur les accidents ferroviaires permettront de réaliser une évaluation beaucoup plus réaliste des risques encourus, et de proposer des bases solides sur lesquelles asseoir les décisions que Transports Canada est appelé à prendre en matière de réglementation dans ce domaine.

Conception et exploitation de wagons-citernes

Une importante action prévue vise la définition des wagons-citernes du futur et l'élaboration des concepts y afférents. Ce projet, nommé Horizon 2020, cherchera à établir une méthode permettant de mettre en évidence et de coter les faiblesses connues et ensuite à définir les recherches visant à leur trouver des solutions adéquates. Voici quelques actions qui ont été lancées ou qui sont en voie de définition, et qui seront poursuivies au cours du Plan triennal : évaluation d'aciers nouveaux pour wagons-citernes, recherche sur les explosions dues à la dilatation d'un gaz liquéfié en ébullition, modélisation et essais pratiques de la tenue au feu de wagons-citernes et caractérisation des soupapes de sûreté.

D'autres études sont en préparation, notamment une sur l'évaluation des méthodes de chargement/déchargement, une technique de soutirage à froid d'une cargaison dangereuse en cas d'accident et l'inspection des revêtements intérieurs des wagons-citernes.

Interventions d'urgence

Le premier projet lancé par le CDT dans ce domaine, à la demande de la direction générale Transport de marchandises dangereuses, a été celui qui intéresse

le système de connaissements électroniques et qui vise au remplacement des connaissements sur papier. On sait que ces derniers constituent la principale source d'information pour les secouristes arrivés sur les lieux d'un accident de train. Mais ces documents présentent un inconvénient de taille : leur destruction possible en cas d'accident, surtout depuis qu'ils sont gardés dans la locomotive en tête du train et non plus dans les wagons de queue, lesquels sont en voie d'être remplacés par des dispositifs électroniques de surveillance.

L'étude sur la définition des options techniques en présence et sur les aspects juridiques de l'adoption de méthodes électroniques pour l'échange de données a été achevée, et la direction en étudie les résultats. Le lancement possible d'études complémentaires dépendra de l'appréciation qu'elle en fera, ainsi que des décisions réglementaires prises en conséquence.

Un autre impératif que la direction a pu mettre en évidence est celui d'une méthode permettant l'identification à distance sécuritaire d'un wagon-citerne ou d'une enceinte à pression quant à la cargaison et à la quantité transportée. On pourra faire appel à des émetteurs/récepteurs et à des codeurs, sous réserve d'une définition précise des besoins par les utilisateurs éventuels.

On est à définir le mandat d'un groupe d'étude sur la faisabilité d'un dispositif devant permettre de transvaser, en cas d'accident, le contenu d'un wagon-citerne ou de transborder toute autre cargaison dangereuse, et de le (la) transporter loin de la zone de l'accident.

Le CDT envisage d'établir des liaisons avec le Comité de coordination des accidents industriels majeurs (MIACC) regroupant toutes les personnes ayant un rôle à jouer dans une intervention d'urgence en cas d'accident durant le transport d'une marchandise dangereuse, ainsi que de participer aux réunions des groupes de travail que ce comité a mis sur pied.

Lors des réunions organisées par la direction Gestion des risques, de la direction générale Transport de marchandises dangereuses, à l'intention de l'Association canadienne des fabricants de produits chimiques au sujet d'un système expert sur les marchandises dangereuses, cette dernière s'est montrée intéressée au prototype d'un tel système réalisé dans le cadre d'une recherche antérieure financée par le CDT. Des recherches plus approfondies sont envisagées avec ou sans la participation de Transports Canada. Il est toutefois important que celui-ci définisse le rôle qu'il entend jouer dans ce domaine. Une décision devrait être prise avant la fin de 1991, et, si le CDT devait y participer, un projet de recherche pourra être lancé en 1991-1992.

Sécurité ferroviaire

Ergonomie

Même si elles sont peu fréquentes, les infractions aux procédures en vigueur interviennent dans 80 p. 100 des collisions entre trains. C'est ce qui explique la grande place occupée par l'ergonomie dans le programme de R&D sur la sécurité ferroviaire.

Devant l'intérêt manifesté des deux côtés de la frontière au sujet des facteurs influençant le rendement au travail des conducteurs de locomotives, le CDT et le Transportation Systems Center de Cambridge aux États-Unis procèdent, aux termes de l'entente de coopération canado-américaine en matière de R&D sur les transports, à une étude des incidents critiques en exploitation ferroviaire dans le double but :

- d'approfondir les facteurs humains reliés aux accidents et aux incidents critiques, notamment la fatigue et la perte de vigilance ayant conduit à tels événements;
- d'évaluer l'incidence de cette étude sur les recherches futures sous l'angle de la réglementation et des méthodes de saisie des données accidentologiques.

Lancée en novembre 1990, cette étude des incidents critiques doit s'achever en 1991. Les résultats seront transmis au Transportation Systems Center qui pourra alors élaborer des scénarios détaillés pour alimenter le simulateur de pilotage de locomotives RALES, propriété de l'Illinois Institute of Technology Research Institute (IITRI).

Dans le cadre d'une étude parallèle, des chercheurs procèdent à des travaux utilisant la magnétoencéphalographie et l'électroencéphalographie. L'information ainsi obtenue permettra de caractériser le processus de traitement de l'information par le cerveau et les réactions des conducteurs se trouvant dans un état de fatigue et de stress dû à un manque de sommeil. Elle servira également à alimenter le simulateur de l'IITRI en scénarios adéquats. Lancée en octobre 1990, cette étude doit se poursuivre jusqu'à l'automne de 1992.

Ces travaux permettront d'orienter les études subséquentes avec plus de précision, tandis que des contacts suivis avec les sociétés ferroviaires et les syndicats, avec le Department of Transportation des États-Unis et le Transportation Systems Center de même qu'avec la direction générale Sécurité ferroviaire garantiront que les chercheurs ne perdront pas de vue le renforcement de la sécurité ferroviaire, but ultime de toutes ces recherches.

Inspection et contrôle non destructifs

À la demande de la direction générale Sécurité ferroviaire, le CDT a lancé une étude sur l'aptitude d'un système de détection automatique des roues défectueuses,

implanté en bordure de voie, à réduire les accidents attribuables à ces dernières. Cette étude, qui sera lancée en mars 1991 et qui aura une durée d'un an, devra aussi analyser les résultats des recherches sur les roues défectueuses et les modes de ruine, de manière à déboucher sur une méthode organisée permettant de caractériser ce phénomène. Les études qui suivront seront orientées à la lumière des résultats ainsi obtenus et en accord avec les besoins de la direction générale Sécurité ferroviaire.

Protection des passages à niveau

La rentabilité des investissements consentis par les sociétés ferroviaires et par les divers paliers de gouvernement pour mieux protéger les passages à niveau et pour appuyer les programmes d'information publique tels que l'Opération Gareautrain se mesure par la réduction constatée dans le nombre d'accidents au cours des ans. Elle a été de 32 p. 100 pour la période entre 1982 et 1989, ce qui est considérable.

Mais, devant le chiffre de 360 accidents au Canada en 1990, les responsables ne doivent pas relâcher leurs efforts. Au cours des deux ou trois prochaines années, ils poursuivront leur analyse des types et des causes d'accidents, de manière à pouvoir définir le cadre d'un travail de recherche visant à réduire au strict minimum le nombre d'accidents aux passages à niveau.

Le comportement des conducteurs devra être approfondi par des études plus poussées, tandis que des recherches devront être faites sur des méthodes permettant d'optimiser la visibilité des trains la nuit, surtout aux passages à niveau non munis de dispositifs d'avertissement automatiques.

2.4.2 Technologie de la sécurité

Systèmes avancés de commande des trains (SACT)

Les travaux actuels de développement de systèmes avancés de commande des trains, menés en Amérique du Nord sous l'égide de l'Association of American Railroads, sont le fruit des recherches exploratoires lancées par le CDT dès le milieu des années 1970 et au début des années 1980. Les SACT promettent d'accroître l'efficacité des opérations ferroviaires et d'en renforcer la sécurité.

À l'heure actuelle, l'effort de développement se fait principalement par le secteur privé. Au Canada, les sociétés de chemins de fer et leurs fournisseurs s'en chargent avec le concours financier d'Industrie, Sciences et Technologie Canada (ISTC), avec lequel le CDT collabore pour assurer le suivi du volet canadien de ce programme.

Transports Canada s'intéresse surtout aux fonctions de sécurité des SACT. Ces derniers permettent de contrôler la marche des trains et de s'assurer que ceux-ci

respectent les consignes, faute de quoi ils déclenchent le freinage automatique du train en défaut. La cause la plus fréquente des accidents ferroviaires étant l'erreur humaine et non pas les défaillances mécaniques, cette fonction particulière, caractéristique des SACT de niveau 30 ou supérieur, supplée aux faiblesses des systèmes actuels de signalisation.

Au cours des trois dernières années, le CDT a assuré le suivi serré du programme d'ISTC par le truchement du comité interministériel créé à cet effet. Il a veillé également à ce que les fonctions de sécurité des SACT soient pleinement réalisées en lançant les recherches visant à développer la technologie afférente.

Parmi les autres projets achevés dans le domaine des SACT, il y a eu la réalisation d'un code correcteur d'erreurs Reed-Solomon programmable, implémenté sur un circuit intégré d'application spécifique. Mentionnons également le lancement de la phase I de la recherche sur un algorithme de freinage de sécurité pour trains tirés par des locomotives équipées d'un SACT et circulant dans des zones à contrôle centralisé du trafic.

Au cours du Plan triennal, le CDT prévoit lancer certaines actions de R&D sur les SACT. Par exemple, le perfectionnement de l'algorithme de freinage de sécurité et la mise au point d'un modèle de simulation devant servir à appuyer les travaux de l'Association of American Railroads et de l'Association canadienne des chemins de fer portant sur l'élaboration d'une spécification concernant les SACT, ainsi que les essais de ces systèmes. Il s'agit d'initiatives visant à promouvoir et à faciliter l'implantation des SACT au Canada, de manière à tirer profit de tous les avantages qu'ils promettent sur le plan de la sécurité et de l'exploitation.

Sécurité des systèmes

Inspection des trains

Les systèmes en bordure de voie sont maintenant acceptés comme un moyen de contrôler automatiquement l'état des trains en circulation, et plus précisément les paliers d'essieux.

Depuis plus de 20 ans, les sociétés ferroviaires privilégient les roulements à rouleaux, au détriment des paliers lisses ou des coussinets. Or, les capteurs de rayonnement infrarouge placés en bordure de voie, très efficaces pour détecter la défaillance d'un palier lisse, le sont moins dès qu'il s'agit d'un roulement à rouleaux. Ces derniers, en revanche, ont une fiabilité en service supérieure, atténuant dans une certaine mesure l'inconvénient reproché.

De concert avec le Canadien National, le CDT a entrepris d'évaluer un dispositif expérimental proposé aux sociétés ferroviaires en vue de son développement

en service. Il s'agit d'un détecteur acoustique qui a déjà fait ses preuves dans d'autres secteurs industriels mais qui, en l'occurrence, est d'utilisation beaucoup plus délicate. Advenant la réussite de cette recherche, elle aura un effet certain sur la sécurité ferroviaire. Il faudra compter environ un an de suivi et de contrôle des performances des paliers après que ces derniers auront été contrôlés par ce dispositif. Les résultats obtenus profiteront à l'ensemble du secteur ferroviaire.

Les autres travaux de R&D dans ce secteur de l'inspection des trains seront décidés à la lumière des occasions qui se présenteront, et toujours avec la collaboration du secteur ferroviaire.

Signalisation et communications

Le CDT et CN Rail évaluent ensemble l'utilité d'un radar embarqué pour la détection des obstacles pouvant obstruer une voie ferrée. Un prototype de ce radar a été installé et essayé au printemps de 1991 dans le canyon Fraser. À l'issue des essais, CN Rail et le fournisseur détermineront s'il convient de se lancer ou non dans le développement de ce système expérimental.

Infrastructures

La sécurité et la rentabilité des opérations ferroviaires peuvent être accrues par des voies ferrées et des infrastructures de meilleure qualité et de plus grande durabilité. Des recherches seront donc nécessaires pour accroître la stabilité des plates-formes; pour choisir des méthodes et des matériaux de meilleure qualité (ballast, sous-couche, géotextiles, etc.); pour renforcer la productivité de la main-d'oeuvre et pour relever l'efficacité des méthodes et des moyens d'entretien des voies ferrées et des infrastructures. Un trafic ferroviaire de plus en plus rapide et lourd nécessite la mise en oeuvre d'éléments de voie (rails, coeurs de croisement, fixations, semelles de rail, traverses, ballast), de plates-formes et d'ouvrages d'art plus sécuritaires, plus fiables et plus durables.

Au cours du Plan triennal, le CDT prévoit lancer des recherches à frais partagés sur la résilience des aciers pour rails aux basses températures et sur les systèmes de détection des roues défectueuses. D'autres recherches sont également susceptibles d'être entreprises, à savoir : soudage hors atelier des rails, nouvelle définition des critères de condamnation des rails, mise au point de semelles pour traverses en béton, résistance à la fatigue des aciers de structures portantes et réalisation d'un système expert pour la gestion de l'entretien et de la réfection des voies ferrées. Il s'agit de recherches exploratoires visant à réaliser l'objectif général de sécurité ferroviaire accrue grâce à l'application des technologies nouvelles.

2.4.3 Énergie et environnement

Énergie

Carburants de substitution

L'étude sur la faisabilité et l'utilité d'un moteur monocylindre semi-rapide à deux temps à des fins de recherche sera achevée vers le début de l'exercice 1991-1992. Si les résultats sont encourageants, et sous réserve d'un financement suffisant, une étude sur l'infrastructure de recherche à pourvoir sera lancée. À cet égard, un programme de recherche complet sera élaboré à la lumière des besoins du secteur privé et des priorités du gouvernement. Si tout marche comme prévu, l'infrastructure envisagée pourra être en place pour le lancement des travaux de recherche en 1994-1995.

Un important volet de ce programme sera consacré à la question de la consommation et des émissions polluantes, ainsi qu'à l'évaluation des carburants de substitution en présence.

D'autres actions de recherche utilisant les installations actuelles pourront être lancées dans le but de faire avancer le développement de certains organes susceptibles d'accroître le rendement et la souplesse d'utilisation du moteur tout en réduisant les émissions polluantes. La recherche portera probablement sur les phénomènes de combustion et sur l'utilisation de matériaux avancés tels que la céramique ou les composites à base de céramique pour la fabrication des organes en question.

Transport du charbon

Le CDT n'envisage aucune action de R&D en transport ferroviaire du charbon après l'exercice 1992-1993. Celles qui seront inscrites, le cas échéant, au programme de 1992-1993 seront de faible envergure, étant donné l'absence de fonds alloués par le sous-comité 2.1 (Préparation et transport) du Comité de R&D énergétiques. Cette absence de fonds s'explique par les raisons suivantes :

- les faibles progrès qui sont réalisés dans le domaine du transport par trains-blocs, qui constitue le seul moyen économique pour le transport de certains vracs, comme le charbon, par chemins de fer;
- l'aptitude des sociétés ferroviaires à entreprendre les perfectionnements nécessaires de leur propre chef, sans l'assistance financière du Comité de R&D énergétiques;
- l'absence de conviction que la R&D débouchera sur des réductions sensibles dans le coût du transport ferroviaire du charbon.

Un certain nombre d'actions de R&D sur la technologie du transport ferroviaire de marchandises lourdes viendront à terme en 1991-1992, notamment celle concernant les essais du wagon charbonnier en aluminium à tare réduite et l'achèvement des essais préliminaires à la mise en service du nouveau banc d'essai des essieux montés construit par le Conseil national de recherches. Il est possible que le secteur privé prenne la relève du financement de ce programme une fois que le CDT s'en sera retiré.

Un moyen potentiellement intéressant de réduire le coût du transport de vracs est celui des « stéréoducs », que le CDT n'a pas manqué d'approfondir dans le passé, mais duquel il préfère maintenant se retirer vu l'existence d'autres organismes mieux qualifiés pour poursuivre les recherches dans ce domaine. Le transport par stéréoducs pourra constituer un moyen de rechange au transport par rail, à condition que la conjoncture économique s'y prête et qu'il existe une demande à long terme pour le charbon. Quoi qu'il en soit, le CDT n'a pas l'intention de lancer des recherches dans ce domaine.

Environnement

La direction générale Études économiques du groupe Politiques et Coordination de Transports Canada a financé une étude sur les facteurs énergétiques et environnementaux en jeu dans le transport ferroviaire de marchandises. Le rapport final est en voie de rédaction. Il s'agit d'une étude portant sur tous les modes de transport et visant à en dégager le coût énergétique global, l'impact sur l'environnement, la croissance prévue du trafic et l'effet agrégé des grandes mutations possibles dans les technologies envisagées et des transferts de la demande d'un mode à l'autre. Cette étude à caractère essentiellement socio-économique n'a abordé les questions techniques que d'un point de vue global.

Afin d'orienter l'action de Transports Canada en matière d'énergie et d'environnement, notamment par la définition de projets de R&D et la formulation de politiques et de stratégies en la matière, il est nécessaire de définir au départ l'apport de chacun des modes de transport, son état d'avancement technique ainsi que l'impact technico-économique des technologies qui lui sont afférentes. Cela est particulièrement vrai pour le transport terrestre des marchandises. Le CDT entend financer une partie de cette étude de grande envergure à même les fonds du programme de R&D sur le transport ferroviaire. Il prévoit confier aux chercheurs la tâche de formuler des stratégies visant à atténuer la contrepartie énergétique et environnementale du transport terrestre des marchandises, et proposer des actions de R&D lui permettant d'agir dans ce sens.

2.4.4 Recherche et transferts technologiques

Recherche

Essais non destructifs

Au cours de l'exercice écoulé, des actions de R&D ont été lancées sur le contrôle des contraintes résiduelles et thermiques dans les rails et sur l'effet de fragilisation qu'elles peuvent y provoquer.

En 1990-1991, des recherches préliminaires sur des techniques de contrôle par ultrasons et par diffraction des neutrons ont été menées à terme. Les chercheurs veulent maintenant effectuer des essais complémentaires utilisant des procédés destructifs. Au début de l'exercice en cours, ils tâcheront de déterminer la méthode la plus prometteuse pour le mesurage des contraintes que font naître dans les rails les opérations de fabrication et de traitement thermique et ce, dans le but de concevoir un dispositif de mesure portable au cours de l'exercice suivant. Il est prévu d'amorcer les travaux concernant ce dispositif dans la seconde moitié de la période visée par ce plan triennal.

Un programme de recherche à frais partagés sera lancé durant la première année du Plan triennal en vue d'approfondir une méthode acoustico-vibratoire permettant de mesurer *in situ* l'intensité des contraintes thermiques dans les rails.

Une recherche sera également lancée sur les perfectionnements auxquels pourraient se prêter les méthodes actuelles de contrôle *in situ*. À la lumière des résultats obtenus, le CDT sera en mesure de déterminer s'il y lieu d'appuyer/encourager la mise au point de nouvelles méthodes.

Toutes ces recherches relèvent de la volonté de réaliser l'objectif général de mise en oeuvre des méthodes d'essai non destructif pour accélérer et améliorer les contrôles *in situ* visant à déceler et prévenir les états de défaillance latente tant dans les voies ferrées que dans le matériel roulant.

Contact roue-rail

Le banc d'essai d'un système roue-rail construit par le Conseil national de recherches du Canada (CNR) entrera en service vers le début de l'exercice 1991-1992 et sera utilisé dans des essais sélectionnés. Il n'en continuera pas moins à être amélioré et modifié pour éliminer les faiblesses qui le caractérisent encore. Il est prévu de lui ajouter un volant d'inertie permettant d'appliquer la force soutenue en rotation nécessaire à la simulation du comportement en freinage d'un wagon chargé. Ce banc d'essai servira à mener des recherches sur l'interaction dynamique roue-rail et sur les

phénomènes de glissement et d'usure ondulatoire qui en sont les conséquences. Il servira également à mener les essais requis par les sociétés ferroviaires, notamment ceux sur les paliers d'essieux qui doivent commencer incessamment. D'autres tests sont prévus sur le comportement des freins et sur l'usure des roues dans des conditions simulées de charges à l'essieu élevées.

Enfin, le simulateur de voies courbes du CNR servira à mesurer la dynamique des essieux montés, lors des recherches complémentaires prévues.

Matériaux nouveaux

Des recherches se font actuellement sur le chemisage à chaud des cylindres des moteurs diesel pour locomotives, utilisant pour cela des matériaux tels que la céramique et certains métaux. Des revêtements qui ont été projetés à chaud sur des éprouvettes sont soumis à divers essais à l'Université du Manitoba afin d'en éprouver les performances. Cette technique promet d'améliorer la tenue des chemises de cylindres à l'usure et d'atténuer l'effet néfaste sur l'environnement inhérent au procédé en usage actuellement pour lequel des produits chimiques dangereux doivent être utilisés.

Les revêtements qui auront passé avec succès l'épreuve des tests actuels seront soumis à d'autres expérimentations dans des moteurs de laboratoire avant de passer au stade opérationnel.

Transferts technologiques

Cette partie du programme de R&D reprend à son compte les activités du Comité consultatif de recherche ferroviaire, dont le mandat est de faire le joint entre le programme de R&D du CDT et ceux du secteur privé (Association des chemins de fer du Canada, Association of American Railroads, Association canadienne des fabricants de matériel ferroviaire et transitaire), du CNR et des universités canadiennes.

Ce Comité, ayant eu à examiner les thèmes à donner aux divers ateliers de R&D, a proposé ceux d'ergonomie et du diagnostic de l'état des paliers d'essieux.

2.5 R&D multimodale

Les travaux de R&D exploratoire sur les technologies émergentes et les disciplines de base dont les applications peuvent intéresser plus d'un mode de transport sont maintenant groupés sous la R&D multimodale, largement financée à même le budget de R&D de base. Cet important programme représente environ 7 p. cent de l'ensemble du programme de R&D du CDT. Les technologies visées sont la microélectronique, l'intelligence artificielle/systèmes experts, les matériaux nouveaux et l'ergonomie.

En 1989, le CDT a lancé le programme des experts invités, dont le but est de stimuler l'innovation au sein de Transports Canada. Ce programme, ainsi que celui des ateliers et colloques sur les technologies de pointe, s'inscrit dans le cadre de la R&D multimodale, à côté d'autres sous-objectifs tels que suivi technologique, R&D énergétiques, systèmes de transport non classiques et transports urbains.

Devant les risques d'incidents associés à l'inadaptation des interfaces homme-machine, l'étude du facteur humain aura une importance accrue au cours de la période visée dans le plan. Cette question intéresse aussi bien les États-Unis que le Canada et figure parmi les domaines de coopération en matière de transports définis dans le Protocole d'entente Canada/États-Unis.

Les années à venir seront de plus en plus placées sous le signe de l'environnement. Le CDT s'efforcera de répondre aux priorités fixées par le gouvernement dans son Plan vert en axant ses programmes de R&D multimodale sur les problèmes d'environnement liés aux transports.

Le tableau 2.9 présente un aperçu synoptique des objectifs et des sous-objectifs du programme de R&D multimodale. Le tableau 2.10 montre les besoins financiers pour 1991-1992 ainsi que pour les deux exercices suivants. Les chiffres présentés supposent qu'il n'y aura pas de compressions importantes dans le budget de R&D de base du CDT.

2.5.1 Transferts technologiques

Les actions de transfert technologique visent à stimuler l'innovation au sein du secteur des transports en général, et des groupes opérationnels de Transports Canada en particulier. Elles permettent de renforcer la sécurité et l'efficacité du réseau de transport par l'application des connaissances acquises par le secteur privé, des technologies émergentes et des disciplines de base. Les techniques visées trouvent des applications dans plus d'un mode de transport.

Programme des experts invités

Conformément aux politiques gouvernementales, Transports Canada est en train de réduire ses effectifs et de couper dans ses opérations. Or, vu le faible roulement du personnel au sein du Ministère, il est difficile d'engager de jeunes ingénieurs susceptibles d'apporter des idées neuves et le savoir-faire propices à l'innovation. Le programme, institué pour faire venir des experts du monde entier pour un séjour de deux à six mois, stimulera l'esprit d'innovation au sein de Transports Canada.

Les experts invités permettront au CDT de développer sa compétence dans les technologies de pointe et à Transports Canada d'innover dans ses programmes de R&D. Pour être admissibles, les candidats doivent être des spécialistes reconnus répondant aux critères du programme en matière de formation, d'expérience et de spécialisation de recherche.

Les experts invités, sans avoir de projet particulier à mener à bien, doivent s'attaquer à une question concrète, publier le résultat de leurs recherches et donner un séminaire sur le sujet. Ils sont également appelés à formuler leurs recommandations à Transports Canada concernant les orientations de ses programmes de recherche dans le domaine concerné.

Le programme des experts invités a été lancé pour une période d'essai de trois ans, du 1er avril 1989 au 31 mars 1992. Le CDT a reçu cinq experts en 1989-1990 et en a accueilli un en 1990-1991. Il avait prévu en accueillir de quatre à cinq par année, mais, pour des raisons budgétaires, un seul sera invité pour 1991-1992. Le CDT espère cependant pouvoir revenir au rythme d'accueil prévu au départ pour les deux exercices suivants. Parmi les domaines d'intérêt visés particulièrement, citons : les techniques d'essai non destructives, les facteurs humains dans les transports, notamment les questions ergonomiques, les techniques avancées de contrôle de la circulation aérienne, les communications et la navigation par satellites et, enfin, les systèmes de reconnaissance et de synthèse de la parole.

Colloques et ateliers

Les colloques et ateliers constituent un autre moyen efficace de stimuler l'innovation et de l'orienter. Le CDT souhaite intensifier ses activités à cet égard au cours du Plan triennal. En 1991-1992, le CDT prévoit participer à un certain nombre de conférences et organiser pour 1992-1993 un colloque sur l'ergonomie des interfaces pilote-aéronef.

Tableau 2.9
TABLEAU SYNOPTIQUE DU PROGRAMME DE R&D MULTIMODALE

TRANSFERTS TECHNOLOGIQUES I100	SUIVI TECHNOLOGIQUE I200	TECHNOLOGIES ÉMERGENTES I300
PROGRAMME DES EXPERTS INVITÉS I110	GESTION DU TRAFIC ET DES TRANSPORTS EN COMMUN I210	RADIOLOCALISATION ET RADIONAVIGATION PAR SATELLITES I310
COLLOQUES ET ÉTUDES I120	SYSTÈMES DE TRANSPORT NON CLASSIQUES I220	CIRCUITS MMIC I320
	APPUI À LA R&D SUR L'ENVIRONNEMENT I230	RECONNAISSANCE ET SYNTHÈSE DE LA PAROLE I330
	FACTEURS ERGONOMIQUES I240	AUTRES TECHNOLOGIES NOUVELLES I340

Tableau 2.10
R&D MULTIMODALE
BESOINS FINANCIERS PRÉVUS 1991-1992 à 1993-1994

OBJECTIFS	1990-1991	1991-1992	1992-1993	1993-1994
	en milliers de dollars			
TRANSFERTS TECHNOLOGIQUES	**94**	**48**	**149**	**200**
Programme des experts invités	74	40	135	150
Colloques et ateliers	20	8	14	50
SUIVI TECHNOLOGIQUE	**469**	**461**	**518**	**530**
Gestion du trafic et des transports en commun	216	120	39	40
Systèmes de transport non classiques	162	143	144	140
Appui à la R&D sur l'environnement	73	100	198	200
Facteurs humains	18	98	137	150
TECHNOLOGIES ÉMERGENTES	**467**	**341**	**534**	**570**
Radiolocalisation et radionavigation par satellites	0	10	14	20
Circuits MMIC	18	0	256	200
Reconnaissance et synthèse de la parole	158	50	8	100
Autres technologies nouvelles	291	281	256	250
TOTAL	**1 030**	**850**	**1 201**	**1 300**

2.5.2 Suivi technologique

Le suivi technologique est le moyen par lequel le CDT se tient au courant de l'évolution dans les secteurs qui ne constituent pas pour le moment un axe de R&D, mais qui pourraient le devenir un jour. De plus, il arrive fréquemment que le Ministère ait à répondre à un appel du public ou de groupes de pression préconisant telle ou telle technologie, et que, pour ce faire, il doive puiser dans les connaissances que le CDT a pu ainsi accumuler. Moyennant un léger effort de la part de ce dernier pour maintenir une veille technologique, Transports Canada se tient au courant des résultats obtenus par les pays avec lesquels il mène de concert certains grands programmes.

Gestion du trafic et des transports en commun

Les régions urbanisées ne sauraient être viables sans les transports en commun. Donnant suite à une directive ministérielle, le CDT entreprend des recherches associatives dans ce domaine, par l'entremise de l'Association canadienne du transport urbain. Ainsi, il a conclu un accord de trois ans avec l'ACTU pour la réalisation de six projets dans le cadre du Programme de R&D pour une stratégie nationale en matière de transport urbain se terminant en 1991. Grâce aux résultats encourageants obtenus jusqu'ici, cet accord servira sans doute de modèle aux autres recherches associatives dans le domaine.

Systèmes de transport non classiques

Les technologies non classiques modifieront sans doute en profondeur le réseau actuel, mais comme elles souffrent de débouchés très restreints dans le monde, il est difficile d'apprécier leur portée, leur impact et les avantages que l'on peut en attendre. Des systèmes pilotes sont en exploitation ici et là, mais, souvent, il s'agit plutôt d'expérimentations au stade des prototypes. Pour sa part, le CDT se tient au courant de l'évolution qui se fait dans ce domaine, au cas où ces systèmes pourraient trouver au Canada une application prometteuse. Comme le développement de ces systèmes nécessite non seulement des ressources dont le CDT ne dispose pas, mais aussi de nombreuses années d'effort avant qu'ils puissent atteindre le stade de l'exploitation, la stratégie du CDT est de maintenir un niveau d'activité suffisant pour lui permettre d'obtenir, par des échanges à l'échelle internationale, l'information dont il a besoin. Parmi les domaines d'intérêt particulier, citons les systèmes MAGLEV, les systèmes de commande avancés pour moteurs linéaires à induction (LIM) et la supraconductivité, cette dernière depuis le regain d'intérêt pour l'implantation d'un train grande vitesse dans le corridor Québec-Windsor, à la lumière du rapport de la Commission royale sur le transport de personnes.

Appui à la R&D sur l'environnement

L'inquiétude que fait naître la détérioration de l'environnement a amené le gouvernement fédéral à adopter le Plan vert et, Transports Canada, un programme stratégique de R&D dans ce domaine. Dans cette foulée, le CDT prévoit consacrer des efforts de R&D aux axes de recherche particuliers suivants :

- Émissions polluantes des divers moyens de transport brûlant divers types de carburants/combustibles.
- Déversements en mer de substances toxiques ou dangereuses.
- Déversements de substances toxiques ou dangereuses durant le transport ferroviaire ou routier.
- Impact sur l'environnement de la construction et de l'exploitation des installations consacrées aux transports.
- Réduction des émissions de gaz à effet de serre par le relèvement du rendement énergétique du réseau de transport.
- Carburants de substitution et nouvelles filières énergétiques.
- Systèmes améliorés de contrôle de la circulation maritime et de navigation maritime, et meilleur contrôle de l'intégrité des coques.
- Techniques d'intervention d'urgence, meilleures prévision et gestion des risques.
- Techniques améliorées d'intervention d'urgence : matériels de communication, aides à la décision, détection et contrôle des déversements.
- Techniques améliorées d'emballage et de manutention des marchandises dangereuses transportées.

En 1991-1992, la stratégie du CDT en matière de R&D dans ce domaine consiste à confier les travaux correspondants à des sociétés de consultants bien reconnues pour leur compétence et leur expérience, en vertu d'un ou de plusieurs contrats d'offre permanente conclues avec elles. Il s'agit de faire en sorte que, malgré son manque de spécialistes en la matière, le CDT puisse donner suite en temps utile aux demandes formulées par le Ministère, tout en favorisant une approche qui est souvent propice aux transferts technologiques entre modes de transport en attendant que les programmes inscrits au Plan vert commencent à prendre forme. Entre 1992 et 1994, le CDT a l'intention de tirer parti des ressources disponibles en vertu de ce Plan vert dès qu'il aura été officiellement lancé, et de les organiser en vue de mettre sur pied un ambitieux programme de R&D.

Facteurs humains

Le facteur humain intervient dans 70 p. cent des accidents de transport. Et comme l'heure est maintenant à la sécurité et à la productivité, le facteur humain occupe une place prioritaire dans le plan d'action en cours. Aussi le CDT a-t-il décidé d'axer ses efforts sur cette question dans ses travaux sur les systèmes et les matériels de transport, de manière à optimiser la sécurité, la productivité et la capacité du matériel et la performance de l'utilisateur. C'est dans cette optique que le CDT s'intéresse au projet concernant un nouveau poste de travail pour les contrôleurs de la circulation aérienne, aux études sur la fatigue des conducteurs et des opérateurs de chemins de fer et aux recherches sur les procédés de magnétoencéphalographie.

Compte tenu de ses besoins sans cesse croissants en matière de R&D en ergonomie et du peu de ressources dont il dispose dans ce domaine, le CDT se servira des contrats d'enquêtes techniques et d'études d'ingénierie (ETEI) pour faire venir les spécialistes dont la compétence particulière sera requise.

2.5.3 Technologies émergentes

La nouvelle politique de R&D donne maintenant plus de place à la R&D exploratoire à long terme, notamment dans le domaine des technologies génériques dont les applications peuvent intéresser plus d'un mode de transport : micro-électronique, matériaux de pointe, lasers, opto-électronique et ergonomie, cette dernière discipline permettant de mieux approfondir les interfaces homme-machine. L'intelligence artificielle et les systèmes experts, qui figuraient jusqu'ici sous la présente rubrique, sont maintenant intégrés aux programmes de R&D concernant les différents modes de transport.

Il s'agit toujours de recherches de longue haleine, concernant des technologies de base dont le développement jusqu'au stade de l'exploitation ne se réalisera qu'au bout de cinq ans, ou plus. Tenues pour hautement prioritaires, ces recherches bénéficieront d'un budget assez important pendant la période visée dans le plan triennal.

Radiolocalisation et radionavigation par satellites

Les systèmes de radiolocalisation et de radionavigation par satellites apporteront de profondes mutations au réseau de transport actuel. Le perfectionnement des techniques de radionavigation par satellites, considéré comme hautement prioritaire, visera principalement le système COSPAS/SARSAT servant aux opérations de recherche et de sauvetage. Le CDT fera lancer une étude exhaustive des techniques de navigation applicables à tous les modes de transport et, à la lumière des résultats ainsi obtenus, définira des projets précis de R&D dans ce domaine.

Circuits hyperfréquences à intégration monolithique

Un effort de développement considérable sera consenti dans le domaine de la conception et de la production des circuits hyperfréquences à intégration monolithique MMIC. Ces circuits sont de très petite taille, ils consomment beaucoup moins d'énergie que les circuits hyperfréquences classiques et leur coût finira par devenir concurrentiel. Les circuits intégrés fonctionnant à des fréquences inférieures aux hyperfréquences ont remplacé les circuits électroniques à composants discrets, ce que les MMIC permettent de réaliser aux fréquences micrométriques. Les travaux de la phase I ont été réalisés de concert avec Communications Canada. La première application envisagée est l'intégration des MMIC aux futures familles du système d'atterrissage hyperfréquences, en remplacement des circuits hyperfréquences classiques. On s'en servira éventuellement pour l'orientation des antennes équipant les divers modes de transport. Cependant, des compressions budgétaires font que les travaux prévus pour 1991-1992 ont été arrêtés. On espère pouvoir les reprendre dès que les fonds nécessaires seront débloqués.

Reconnaissance et synthèse de la parole

La synthèse de la parole commence à trouver des débouchés dans les transports, alors que la reconnaissance de la parole se répand de plus en plus dans le monde entier et dans une foule d'applications. Cette technologie est devenue si prometteuse pour le monde des transports que le CDT a résolu de lui consacrer un effort particulier. Un système de synthèse de la parole pour l'information des voyageurs, déjà mis au point, fait maintenant l'objet de travaux de développement visant à lui trouver d'autres applications intéressant les transports, comme les prévisions météorologiques radiodiffusées par Transports Canada.

Transports Canada estime pouvoir utiliser la reconnaissance de la parole et les systèmes qui se trouvent déjà sur le marché dans un certain nombre d'applications spécialisées. Pour que cette technologie puisse parvenir au stade opérationnel, un effort considérable de R&D doit cependant être consenti. Mais, d'ores et déjà, les avantages escomptés sont si grands qu'elle bénéficie d'une cote prioritaire élevée.

La recherche sur la synthèse et la reconnaissance de la parole se fait en collaboration et à frais partagés avec le secteur privé qui en reconnaît également l'énorme potentiel. Le système ITIS (système intégré d'information sur les transports), qui avait été mis en service expérimental à l'occasion d'Expo 86, fait maintenant l'objet d'une démonstration à grande échelle à Victoria (Colombie-Britannique). La recherche se poursuivra à un rythme relativement soutenu tout au long de la période visée, si de nouveaux fonds peuvent être trouvés.

Autres technologies nouvelles

Outre les grands projets de R&D exploratoire décrits ci-dessus, il y en a d'autres pour lesquels un effort de R&D moins soutenu est prévu. L'objectif est de mettre en évidence les technologies les plus prometteuses, de les approfondir par une recherche exploratoire et, si elles le justifient, d'en amorcer le développement. Il s'agit cependant d'un secteur de recherche où les risques sont particulièrement élevés, mais où une amorce de recherche n'en est pas moins nécessaire, ne serait-ce que pour prendre conscience des coûts, des délais de gestation et des avantages que les technologies en question pourront apporter. Les études lancées portent sur des sujets aussi variés que la magnétoencéphalographie, les accumulateurs de traction perfectionnés et l'application des machines neuronales aux transports.

2.6 R&D sur l'accessibilité des transports

Tout au long des dix dernières années, le programme Accessibilité des transports du CDT a été, de l'avis unanime des experts en la matière, le meilleur au monde et a valu au CDT plusieurs marques d'honneur. Il a notamment reçu en 1988 le prix à l'innovation Access to the Skies décerné par les Paralysed Veterans of America.

La Charte canadienne des droits et des libertés garantit l'accessibilité au réseau de transports. Donnant suite à la « Politique fédérale relative au transport des handicapés — 1984 », laquelle préconise l'élaboration et la mise en oeuvre de normes d'accessibilité applicables à tous les modes de transport de compétence fédérale, le Ministère a mis sur pied le Comité de mise en oeuvre du programme de transport des handicapés (CMOPTH). En mars 1991, le CMOPTH est devenu le Comité consultatif sur l'accessibilité des transports (CCAT). Son mandat est d'étudier le point de vue et les préoccupations de l'industrie et des consommateurs à l'égard des programmes, des politiques et des questions concernant les personnes handicapées et les personnes âgées, de faire des recommandations et de conseiller le ministre des Transports en la matière. Ce comité accorde une importance particulière aux applications possibles de la technologie pour résoudre les difficultés auxquelles font face les voyageurs âgés ou handicapés en matière de transport. Il représente de larges segments du secteur privé, y compris les consommateurs, et le gouvernement fédéral délègue des observateurs aux réunions tenues par ce comité.

Le programme de R&D sur l'accessibilité des transports du CDT, qui représente environ 7 p. 100 de l'ensemble du budget R&D du CDT, donne suite aux priorités établies par la haute direction du Ministère à la lumière des recommandations et avis du CCAT.

Des compressions budgétaires ont forcé Transports Canada à réduire la portée du programme Transport des personnes handicapées qui, jusqu'ici, avait contribué près de 75 p. 100 des fonds utilisés par le CDT. Il est possible que des fonds au titre de ce programme soient alloués dans les années à venir, mais à des niveaux amoindris. Il s'ensuit que, en 1991-1992, des actions ne pourront être lancées dans ce secteur que dans la mesure où des fonds seront disponibles, qu'ils proviennent d'un réaménagement du budget de R&D de base ou d'autres sources, comme le programme quinquennal d'élimination des barrières architecturales mis de l'avant par le gouvernement fédéral et contenu dans le Discours du Trône de mai 1991.

Dans un tel contexte, les objectifs et sous-objectifs du tableau 2.11 ne sont donnés qu'à titre indicatif.

Tableau 2.11
TABLEAU SYNOPTIQUE DU PROGRAMME DE R&D SUR L'ACCESSIBILITÉ DES TRANSPORTS

ACCESSIBILITÉ DU RÉSEAU E100	SÉCURITÉ E200	AIDES À LA COMMUNICATION ET À L'ORIENTATION E300	MISE AU POINT ET TRANSFERTS TECHNOLOGIQUES E400
AÉRONEFS ET AÉROPORTS E110	VOYAGEURS EN FAUTEUIL ROULANT E210	HANDICAPÉS VISUELS ET AUDITIFS E310	TECHNOLOGIES DE BASE E410
VÉHICULES MARINS E120	CONDUCTEURS ET PIÉTONS ÂGÉS OU HANDICAPÉS E220	HANDICAPÉS COGNITIFS E320	APPUI TECHNOLOGIQUE ET DIFFUSION DE L'INFORMATION E420
AUTOCARS E130			
TRANSPORTS D'APPOINT E140			

Tableau 2.12
ACCESSIBILITÉ DES TRANSPORTS
BESOINS FINANCIERS PRÉVUS 1991-1992 à 1993-1994

OBJECTIFS	1990-91	1991-92	1992-93	1993-94
	en milliers de dollars			
ACCESSIBILITÉ DU RÉSEAU	**617**	**339**	**135**	**210**
Aéronefs et aéroports	16	43	66	70
Véhicules marins	45	190	0	0
Autocars	203	50	41	35
Transports d'appoint	353	56	28	105
SÉCURITÉ	**288**	**275**	**325**	**210**
Voyageurs en fauteuil roulant	90	14	45	70
Conducteurs et piétons âgés ou handicapés	198	261	280	140
AIDES À LA COMMUNICATION ET À L'ORIENTATION	**209**	**179**	**315**	**280**
Handicapés visuels et auditifs	209	179	280	175
Handicapés cognitifs	0	0	35	105
MISE AU POINT ET TRANSFERTS TECHNOLOGIQUES	**152**	**67**	**254**	**245**
Technologies de base	0	0	70	175
Appui technologique et diffusion de l'information	152	67	184	70
TOTAL	**1 266**	**860**	**1 029**	**945**

Les fonds alloués en 1991-1992 à ce programme s'élèvent en tout et pour tout à 860 000 $. Il est difficile de faire des prévisions sur l'ampleur des travaux de R&D au cours du plan triennal (voir tableau 2.12), mais il est possible qu'un montant identique soit débloqué à même le budget de R&D de base et d'autres sources.

Dans ce cas, le CDT prévoit mener à terme les actions engagées sous le sous-objectif Accessibilité du réseau, tout en poursuivant à un rythme progressivement accéléré celles figurant sous Aides à la communication et à l'orientation, notamment pour les personnes atteintes de handicaps sensoriels et cognitifs, ainsi que sous Sécurité. Faute des fonds nécessaires, le CDT ne pourra lancer les recherches prévues dans les domaines qui ne ressortissent pas directement à la compétence fédérale et dans celui des nouvelles technologies, à moins de se voir allouer des fonds au titre de la Stratégie nationale pour l'intégration des personnes handicapées, décidée par le gouvernement fédéral.

2.6.1 Accessibilité du réseau

Depuis plus de 17 ans, le CDT poursuit des travaux de R&D visant la réalisation de systèmes, d'équipements et de techniques permettant d'assurer des services de transport accessibles à tous, à toutes les étapes du voyage, c'est-à-dire depuis l'origine du déplacement, jusqu'à sa destination finale, en passant par les terminus, gares et aérogares et les points de correspondance.

Aéronefs et aéroports

En Amérique du Nord, l'évolution des lois et des techniques a été telle que l'adaptation des longs-courriers est maintenant chose faite, ou proche de l'être. Mais la déréglementation ayant profondément modifié l'organisation des sociétés de transport aérien, il en est découlé des réseaux en étoile dont la principale caractéristique est de faire appel pour une bonne part à des avions de transport régional, ou courts-courriers. Par conséquent, l'adaptation de ces appareils est devenue la grande préoccupation de l'heure.

En transport aérien, le programme de R&D du CDT vise les trois secteurs suivants :

- les transferts aérogare-aéronefs;
- le rangement des aides à la mobilité;
- l'adaptation des aérogares.

La partie du programme concernant les transferts aérogare-aéronefs intéresse l'embarquement des passagers handicapés à bord d'aéronefs, grands et petits. Un système d'embarquement en cabine sur palette est actuellement expérimenté, et l'on

envisage la mise au point d'une palette allongée pour l'embarquement des passagers en civière. Il convient cependant de souligner que les systèmes à palettes ne sont qu'une solution transitoire en attendant que le projet de l'industrie du transport aérien de généraliser l'utilisation des passerelles d'embarquement pour les longs courriers ne devienne une réalité.

Pour l'embarquement à bord des petits avions, une passerelle surbaissée et une plate-forme élévatrice intégrée à l'escalier ont été envisagées. Alors qu'il étudiait un projet de conception et de mise au point d'une solution intéressante aux problèmes d'embarquement, le CDT a découvert qu'un constructeur avait un projet passablement avancé. Après une évaluation ergonomique de ce projet, le CDT a décidé d'attendre que l'étude de l'équipement en question soit terminée pour ensuite procéder à son évaluation technique.

Le CDT a pu résoudre le problème du rangement à bord des aides à la mobilité : emballages protecteurs pour fauteuils roulants électriques et rangement en cabine des fauteuils pliants. Leur mise en service appartient désormais aux entreprises directement intéressées : sociétés aériennes, aéroports et sociétés de louage de véhicules routiers.

Pour les voyageurs en fauteuil roulant, la question tourne autour des fauteuils de transfert utilisés tant dans les aérogares qu'à bord de l'aéronef, car, pour la plupart, ils préfèrent garder près d'eux leur propre aide et n'avoir à transférer que le moins possible. La diversité des fauteuils roulants ajoutée à celle des aménagements des compartiments passagers, des largeurs d'allées et des aménagements sanitaires est devenue telle qu'elle nécessite une solution technique des plus rationnelles. S'il trouve les fonds nécessaires, le CDT prévoit d'ici les trois prochaines années le lancement de nombreux projets dans ce domaine, prioritaire aux yeux de Transports Canada.

L'accessibilité des services et installations aéroportuaires doit être assurée à tous les voyageurs handicapés, y compris ceux qui ont un handicap auditif, visuel ou de l'élocution. Les travaux correspondants s'inscrivent dans le programme « Aides à la communication et à l'orientation ».

La Loi nationale de 1987 sur les transports stipule que les personnes handicapées doivent pouvoir emprunter les services de transport au même titre que tous les autres citoyens. L'Office national des transports du Canada élabore une réglementation et de nouvelles normes dans cette optique.

L'application de ces normes et règlements nécessitera de nouveaux travaux de R&D visant à trouver des solutions à la fois novatrices et économiques aux problèmes d'adaptation qui se posent encore. Dans l'immédiat, il convient d'orienter les efforts vers la mise en oeuvre des solutions techniques déjà au point. C'est dans cette optique que se fait la production d'un vidéo faisant état de la technologie

existante, de ses avantages et des moyens de mise en oeuvre envisagés. Tous ces problèmes devront être réglés dans un contexte où le transport aérien se trouve en pleine mutation par suite de la déréglementation, où la demande s'est accrue au point que les liaisons aériennes se trouvent toutes saturées, les aérogares engorgées, et où la sécurité des passagers, tant au sol que dans les airs, devient une question de plus en plus épineuse. L'aménagement de chacune des solutions proposées devra tenir compte des contraintes inhérentes à un tel contexte.

Véhicules marins

En 1990-1991, le CDT a fait installer sur le traversier *Prince Edward* des élévateurs devant servir à transporter les passagers en fauteuil roulant depuis le pont-garage jusqu'au pont intermédiaire et, de là, jusqu'au pont supérieur. Au cours du Plan triennal, le CDT concourra avec le Groupe Maritime à l'évaluation de cette installation et à l'élaboration de spécifications techniques visant à rendre l'ensemble des traversiers accessibles aux personnes handicapées.

Autocars

L'autocar reste encore l'un des modes de transport interurbain les plus économiques. En vue de le rendre accessible aux personnes handicapées, les problèmes suivants devront être résolus :

- élévation au niveau du plancher de l'autocar;
- accessibilité des sièges;
- ancrage des fauteuils roulants et immobilisation de l'occupant;
- accessibilité des toilettes à bord;
- aides à l'information et à la communication.

Le programme de R&D du CDT sur l'accessibilité des autocars a débouché sur d'importants progrès par la mise au point d'une plate-forme élévatrice intégrée à ces véhicules. Le premier prototype de ce dispositif en est à sa sixième année d'exploitation expérimentale à Terre-Neuve. Le contrôle des éléments structuraux des systèmes en exploitation visant à en déterminer la durée de vie vient d'être achevé. Des autocars de série construits par Motor Coach Industries et équipés d'un élévateur intégré en sont à leur deuxième année d'un programme de démonstration de trois ans. Ils sont mis en service par Canada Coach Lines dans le corridor Hamilton-Niagara (voir section 2.3.3).

Un autocar allongé (45 pieds) équipé de systèmes adaptés ayant un effet minimal sur la capacité du véhicule lorsqu'ils ne sont pas utilisés a été mis au point. Cette réalisation est décrite plus en détail à la section 2.3.3. Une évaluation

ergonomique des aménagements sanitaires dans cet autocar a été achevée. Le projet de mettre cet autocar en service expérimental national a dû être reporté d'un an, par manque de fonds.

Quant aux dispositifs d'embarquement au sol, leur mise au point est loin d'être réalité, les résultats obtenus jusqu'ici montrant à quel point ils sont encore d'un maniement difficile. Malgré plusieurs tentatives, notamment le lancement d'un concours, aucune solution intéressante n'a été trouvée jusqu'à présent. Au cours de la période visée dans le Plan, la recherche d'un moyen d'embarquement au sol viable doit être interrompue par manque de fonds.

Transports d'appoint

Bien que ce secteur ne soit pas du ressort du gouvernement fédéral, il n'en est pas moins un élément incontournable de la problématique de l'accessibilité des transports interurbains puisqu'il ne sert à rien d'adapter ces derniers aux besoins des passagers handicapés si rien n'est fait pour leur permettre de se rendre jusqu'aux stations terminales. La R&D dans ce secteur se fait normalement avec la collaboration des autorités provinciales et municipales et des sociétés de transport en commun. Elle concerne l'adaptation des autobus à itinéraire fixe et des services semi-collectifs, l'expérimentation de divers véhicules et, enfin, l'évaluation des techniques susceptibles d'aider les conducteurs handicapés.

Avec le concours financier des autorités provinciales et des entreprises participantes, les efforts consentis en vue de mettre au point divers systèmes assistés par ordinateur pour la régulation de services de transport adapté à Vancouver et à Edmonton ont été couronnés de succès. De légers perfectionnements viennent d'être apportés au système implanté à Vancouver. Aucune recherche complémentaire n'est prévue, mais il demeure qu'il faut encore trouver un mécanisme pour le transfert de cette technologie.

Le système HandyLine, qui est une adaptation des systèmes télématiques de réservation/confirmation aux services de transport adapté, est présentement en service expérimental à Vancouver. Ce système constitue un grand pas vers l'amélioration de l'efficacité du service puisqu'il permet automatiquement de donner les renseignements à la clientèle, de faire les réservations et de lancer les rappels nécessaires, réduisant ainsi le nombre de «défections» enregistrées par la compagnie et d'accélérer les prises en charge. Ce programme s'achève à la fin de 1991.

Durant la période visée par le Plan triennal, le gros de l'effort dans ce secteur portera sur la démonstration d'un taxi adapté à Ottawa et à Québec : choix ou mise au point des véhicules appropriés, mise au point du service expérimental et évaluation des résultats. Le CDT a participé aux essais de plusieurs véhicules de modèle courant qui

pourraient se prêter à ce programme. Le programme de démonstration à Ottawa qui vient de se terminer a souligné la nécessité de mettre au point un véhicule approprié. La recherche sur un taxi GSM réétudié pour répondre aux besoins ainsi définis a débouché sur un modèle qui a été mis en service expérimental à Montréal. Le programme de démonstration du taxi accessible, un programme EDER, est maintenant bien lancé et son évaluation se poursuit.

Pour compléter cette partie du programme de R&D, il y aura la recherche sur les aides destinées aux conducteurs âgés ou handicapés : dispositifs de chargement des aides à la mobilité, dispositifs d'immobilisation du conducteur et d'ancrage du fauteuil roulant et tout autre moyen susceptible d'accroître la mobilité et l'autonomie des conducteurs handicapés. Parmi les technologies les plus prometteuses faisant appel à la micro-électronique figurent les systèmes de guidage embarqués, la téléphonie cellulaire et les systèmes de localisation de secours qui promettent d'accroître la liberté de mouvement des personnes à mobilité réduite. Mais, à cause de la réduction du programme TDPH, il faudra trouver de nouvelles sources de financement, condition essentielle de la poursuite des recherches.

2.6.2 Sécurité

À l'heure actuelle, les travaux de recherche dans le domaine de la sécurité des personnes âgées et des personnes handicapées visent deux groupes distincts : les passagers en fauteuil roulant et les conducteurs et piétons âgés. Durant le Plan triennal, les recherches en question seront privilégiées dans la mesure du possible.

Voyageurs en fauteuil roulant

Le CDT travaille depuis plusieurs années au développement de systèmes d'ancrage des fauteuils roulants à bord des trains, des fourgonnettes et des minibus. Tous les systèmes réalisés ont été essayés avec succès.

Actuellement, le problème le plus sérieux en ce qui concerne la sécurité des passagers âgés ou en fauteuil roulant est l'absence de normes canadiennes régissant l'adaptation des véhicules, des fauteuils roulants et des aides à la mobilité. Le CDT soutient financièrement les recherches devant aider l'ACNOR dans l'élaboration ou la révision de normes intéressant les domaines suivants :

- révision de la norme D 409;
- définition de ce qui constitue un fauteuil roulant transportable;
- normes relatives aux moyens d'ancrage des aides à la mobilité et des moyens de retenue des passagers.

Un programme fédéral-provincial a été lancé, de concert avec l'ACNOR et l'ACTU, pour promouvoir le renvoi aux normes de l'ACNOR dans la préparation des règlements provinciaux concernant le transport des personnes âgées ou des personnes handicapées, programme devant s'achever en 1992-1993. Suivra alors la recherche visant l'élaboration des commandes amovibles pour automobiles, donnant ainsi suite à la demande du Groupe Aéroports de Transports Canada.

Conducteurs et piétons âgés ou handicapés

Les statistiques sur les accidents survenant au Canada révèlent que les conducteurs âgés, du moins ceux dont l'âge ne dépasse pas 75 ans, ne sont pas plus susceptibles de causer un accident que les autres conducteurs. Il faut toutefois préciser que l'incidence croît avec le degré d'exposition aux risques. Par contre, les personnes âgées sont plus susceptibles de se faire frapper que tout autre piéton. En fait, le taux de piétons âgés frappés mortellement par une voiture est de 2,5 à 3 fois plus élevé que pour l'ensemble de la population.

La population du Canada vieillit et, d'ici l'an 2025, les Canadiens âgés de 65 ans et plus formeront quelque 19 p. 100 de la population, comparativement à 8 p. 100 en 1950. La majorité d'entre eux voudront probablement continuer de conduire aussi longtemps que possible.

De nombreux travaux de recherche et développement ont été consacrés à la sécurité des personnes handicapées, parmi lesquelles on compte beaucoup de personnes âgées, mais non pas à la sécurité de la population des personnes âgées comme telle. Le CDT travaille conjointement avec le ministre d'État pour le Troisième âge afin de définir les problèmes et les besoins des piétons et des conducteurs âgés. Le programme le plus connu dans ce secteur d'activité est la mise au point d'un simulateur de conduite automobile de faible prix et hautement réaliste. La capacité de conduire sa propre voiture peut jouer un rôle crucial dans l'autonomie d'une personne dont la mobilité a été réduite à cause d'un accident, de l'âge ou de la maladie. Le simulateur de conduite automobile sera un outil important dans l'évaluation de l'aptitude des personnes âgées ou handicapées à conduire un véhicule automobile. Cette recherche est à la fine pointe de la technologie faisant appel à la simulation sur ordinateur personnel, en plus d'être promise à des applications aux autres modes de transport.

2.6.3 Aides à la communication et à l'orientation

Les Canadiens qui ont une incapacité ne forment pas un tout homogène. Les deux tiers de la population handicapée âgée de 15 ans et plus ont déclaré être atteints de plus d'une sorte d'incapacité, et on sait que les risques d'incapacités multiples augmentent avec l'âge. Alors que la plupart des recherches du CDT concernent les

« handicapés physiques » (c'est-à-dire les personnes éprouvant des troubles de l'agilité et de la motricité), on sait que 40 p. 100 des personnes handicapées souffrent d'un handicap visuel, auditif ou de l'élocution.

Handicapés visuels ou auditifs

Les solutions aux problèmes de transport de ce segment de la population résident moins dans la création de nouveaux programmes de R&D que dans la mise en oeuvre des techniques déjà établies. En effet, il existe déjà des systèmes d'aide à la communication et à l'orientation à bord des véhicules de transport et dans les stations terminales, et des moyens d'organiser les déplacements des personnes âgées ou handicapées. Le CDT espère augmenter légèrement les ressources consacrées à la R&D sur les aides visuelles et tactiles destinées aux voyageurs ayant une incapacité sensorielle ou de perception. L'évaluation de systèmes à infrarouge pour l'émission de messages aux malentendants est maintenant achevée.

Handicapés cognitifs

Les problèmes éprouvés par les handicapés cognitifs dans leurs déplacements sont difficiles à cerner. Le CDT entend faire appel à la microélectronique et à l'informatique pour lever les barrières gênant la communication et l'orientation. De plus, il prévoit étudier l'intérêt de former et de sensibiliser les usagers éventuels, ainsi que le personnel des services de transport.

2.6.4 Mise au point et transferts technologiques

Technologies de base

C'est par l'application des nouvelles technologies que le CDT espère remplir son engagement d'améliorer l'accessibilité du réseau de transport. Par exemple, l'application de la CAO à base de connaissances pour le développement et l'évaluation de systèmes de transport ergonomiquement adaptés aux personnes âgées et aux personnes handicapées serait d'une grande utilité aux concepteurs et aux projeteurs des systèmes en question. À l'heure actuelle, le facteur humain n'est guère pris en compte dans un grand nombre des concepts proposés. Le développement et l'évaluation de cette technologie devraient pouvoir se faire durant le Plan triennal. Grâce à cette application innovatrice de l'intelligence artificielle et de la CAO, le concepteur disposera désormais d'un outil informatisé de consultation en matière d'ergonomie. Il s'agit là d'un programme de recherche exploratoire qui ne sera entamé que si on peut trouver d'autres sources de financement.

Appui technologique et diffusion de l'information

Dans l'immédiat, ce domaine d'activités sera principalement axé sur les transferts technologiques aux usagers et aux services de transport. Pour des raisons budgétaires, l'atelier d'éducation des conducteurs a dû être repoussé de 1991-1992 à 1992-1993, tandis que le programme de formation des conducteurs de taxi sera mené à terme en 1991-1992.

L'information sera diffusée au moyen d'ateliers, de colloques, d'expositions et de rapports. Étant donné la diversité et la fragmentation de la population âgée et handicapée, il faudra faire appel à des techniques de communication efficaces pour diffuser les résultats des recherches et s'assurer qu'ils sont effectivement adoptés et appliqués. L'important projet de création d'un guide à l'intention des planificateurs en transport, où seront réunis les résultats de dix-sept années de R&D, a dû être remis à plus tard, le temps de trouver de nouvelles sources de financement.

En résumé, et vu les aléas entourant le financement des actions de R&D prévues au moment d'aller sous presse, les prévisions ci-dessus constituent un programme de travail réduit au maximum, pour peu que Transports Canada décide de le mettre en oeuvre. Mais si de nouvelles sources de financement peuvent être trouvées, le CDT pourra, à partir de cette base, édifier un programme complet.

2.7 Services de soutien

Le programme de R&D du CDT nécessite une multitude de services de soutien : services de passation de marchés fournis par Approvisionnements et Services Canada (ASC), système d'information de gestion (SIG), bibliothèque et services d'édition et de diffusion de l'information. En ces temps de compressions budgétaires, le CDT table sur la bureautique pour accroître la productivité de ses services de soutien durant la période visée par la planification. Le budget prévu, réduit au maximum, ne dépassera pas 6. p. 100 du budget total de R&D. Le tableau 2.13 présente un synopsis des objectifs et des sous-objectifs des services de soutien. Un nouvel objectif, S150, Évaluation et Analyse, a été ajouté, reflétant la demande constante pesant sur le CDT pour la mise en oeuvre de ce type de services. Quant au contenu des actions indiquées, il est décrit ci-dessous. Les besoins financiers au titre des services de soutien à la R&D pour la période 1991-1992 à 1993-1994 font l'objet du tableau 2.14. Si les prévisions relatives aux deux objectifs Bureautique et Système d'information de gestion et Bibliothèque semblent peu élevées en 1991-1992, c'est qu'ils sont financés à même d'autres sources E&E.

2.7.1 Passation de contrats – ASC

Le CDT fait appel presque exclusivement aux services de passation de contrats d'ASC pour les besoins de son programme de R&D. Le coût varie selon la valeur totale du contrat; il se situe entre trois et quatre pour cent de cette valeur, selon l'ampleur du projet. La réduction du programme PTDH fait que, maintenant, ce service est financé à même le budget de R&D de base ainsi qu'au titre du programme de R&D énergétiques.

2.7.2 Bureautique et système d'information de gestion (SIG)

Le système d'information de gestion du CDT accomplit en temps voulu et avec précision les fonctions suivantes : suivi des projets, édition de sommaires et contrôle financier. Au fil des ans, le CDT en a fait un outil de gestion et de contrôle interne très efficace. Il a récemment achevé la mise en place d'un mini-ordinateur fonctionnant sous UNIX pour piloter le SIG et auquel tout le personnel technique du CDT disposant d'un micro-ordinateur sera relié par un réseau local. À terme, tout le personnel sera équipé de postes de travail électroniques destinés à faciliter le travail de gestion en donnant accès à la base de données centralisée. L'accent est maintenant placé sur la production d'un guide de formation destiné aux utilisateurs et aux analystes.

2.7.3 Diffusion de l'information

La diffusion de l'information concernant le programme de R&D du CDT et celle résultant des études qu'il pilote est une fonction vitale. Le CDT la mène à bien par la publication de documents et de matériel audiovisuel à caractère médiatique et par la production de rapports détaillés destinés aux milieux scientifiques et techniques intéressés appartenant aux secteurs public et privé. En moyenne, près de 130 titres paraissent chaque année, s'agissant aussi bien de parutions périodiques et spéciales produites à l'interne que de rapports de recherche remis par les contractants à l'issue de leurs travaux. Le Service des publications du CDT comprend un chef Publications dirigeant un service de rédaction/édition en français et en anglais et un service de soutien à la production assurés par des contractuels. Au cours du Plan triennal, il est prévu de procéder à une évaluation du système d'édition assisté par ordinateur en vue de le rendre plus performant quant à ses fonctions infographiques et de traitement de textes.

2.7.4 Bibliothèque Judith-Nogrady

Cette bibliothèque est reconnue au Canada pour la très grande qualité de sa documentation sur les transports : rapports officiels, livres, revues spécialisées et audiovidéothèque. Elle compte un bibliothécaire en chef secondé par des contractuels chargés d'organiser et d'enrichir le fonds documentaire, tout en fournissant une gamme complète de services techniques et bibliographiques, c'est-à dire tenue à jour d'une liste de distribution informatisée des documents publiés par le CDT; catalogage et prêts interbibliothèques facilités par le rattachement au système automatisé UTLAS et recherches documentaires utilisant les systèmes d'information bibliographique CAN/OLE et DIALOG. La bibliothèque est à la disposition non seulement de Transports Canada et de ses organismes, mais aussi des autres ministères, des universités ainsi que du secteur privé.

2.7.5 Évaluation et analyse

Pour être en mesure de rendre compte de son action et de favoriser un haut niveau d'efficacité opérationnelle, le CDT procède à diverses évaluations internes et analyses critiques de ses procédures. Les ressources nécessaires sont prélevées au fur et à mesure sur divers budgets, notamment le budget de R&D de base.

Tableau 2.13
TABLEAU SYNOPTIQUE – SERVICES DE SOUTIEN

Tableau 2.14
SERVICES DE SOUTIEN
BESOINS FINANCIERS PRÉVUS 1991-1992 à 1993-1994

OBJECTIFS	1990-91	1991-92	1992-93	1993-94
	en milliers de dollars			
PASSATION DE CONTRATS – ASC	333	380	410	430
BUREAUTIQUE ET SYSTÈME D'INFORMATION DE GESTION	185	35	208	230
DIFFUSION DE L'INFORMATION	228	233	280	300
BIBLIOTHÈQUE	183	12	193	210
ÉVALUATION ET ANALYSE	0	20	0	0
TOTAL	**929**	**680**	**1 091**	**1 170**

2.8 Entente auxiliaire Canada-Québec sur le développement des transports

En décembre 1984, le gouvernement fédéral et le Québec ont signé une entente de développement économique et régional (EDER), et en juillet 1985, une entente auxiliaire sur le développement des transports, dotée d'un budget de 170 millions de dollars, dont 15 millions répartis sur cinq ans consacrés à la R&D sur les transports. L'entente fixait au 31 mars 1990 la date limite pour le financement d'un projet, mais celle-ci a été reportée au 31 octobre 1991. Aucun nouveau projet ne pourra être lancé après cette date, mais les travaux en cours pourront être poursuivis jusqu'au 31 octobre 1992. On estime à 13 millions de dollars la somme totale qui aura été dépensée à la date limite, dont 700 000 $ en 1991-1992.

Quant aux modalités de l'entente auxiliaire, elles se définissent comme suit : partage 50-50 des coûts, respect des objectifs fixés à chacun des secteurs convenus et accord des deux gouvernements sur le choix des travaux à exécuter. Les projets adoptés sont généralement cofinancés par le secteur privé. La valeur totale des activités de R&D lancées ou en voie de lancement au titre de cette entente, y compris la participation du secteur privé, s'élève à 30 millions de dollars.

Cette entente a pour objectif d'intensifier et de valoriser la R&D sur les transports au Québec afin de renforcer le secteur de la fabrication de matériels de transport (un des plus dynamiques de l'économie québécoise) et de relever l'efficacité de son réseau de transport grâce à la technologie.

L'entente porte sur le développement technologique des quatre secteurs suivants :

- transport routier;
- transport ferroviaire;
- applications de la micro-électronique et de l'informatique;
- transports intermodaux (surtout à Montréal).

Parmi les projets entrepris, citons : la mise en service expérimental de douze autocars Prévost articulés sur la liaison Montréal-Québec exploitée par Voyageur; la démonstration d'autobus au gaz naturel; des études sur le camionnage, la conception et la gestion d'autoroutes; le perfectionnement du matériel roulant ferroviaire; la gestion informatisée de la circulation urbaine, de l'entretien des chaussées et des équipements routiers; la mise en service expérimental de taxis adaptés apportant une solution concrète à l'accessibilité de ce moyen de transport aux personnes âgées ou handicapées et la mise en service expérimental de deux prototypes d'un bogie mécano-soudé sur des liaisons exploitées par AmTrak.

Le programme EDER aura été bénéfique non seulement sur le plan technique, mais aussi sur le plan de la coopération entre Transports Canada et Transports Québec, qui s'est avérée excellente. Sur cette lancée, il se pourrait que ces deux ministères décident de continuer à cofinancer des projets de R&D prometteurs après la date limite de financement au titre de l'entente, fixée au mois d'octobre 1992.

Tableau 2.15
PROJETS EDER : BESOINS FINANCIERS

OBJECTIFS	1990-1991	1991-1992	1992-1993	1993-1994
	en milliers de dollars			
ACCESSIBILITÉ DES TRANSPORTS				AUCUN FINANCEMENT
Démonstration d'un taxi adapté	138	87		
TRANSPORTS ROUTIERS				
Épandeuse de sel allégée	100	30		
Autobus STCUM au gaz naturel	43	15		
Bascule de pesage embarquée	119			
Nouveaux types d'entreposage des déglaçants		125	125	
Systèmes météo routiers		75	75	
Postes de contrôle routiers automatisés		50	50	
Matériel d'essais routiers		0	0	
Chasse-neige		63	63	
Démonstration d'un autocar articulé — 2e phase	49			
R&D MULTIMODALE				
Batterie de traction	131	100		
Caisse de métro grand gabarit	42			
TRANSPORT FERROVIAIRE				
Concept de ferroutage M.O.Q.		128	334	
Bogie mécano-soudé	259			
TOTAL	**881**	**673**	**647**	

3. OBJECTIFS GÉNÉRAUX ET ACTIONS POUR L'ANNÉE EN COURS

3.1 R&D en transport maritime

3.1.1 Réglementation et sécurité (M100)

Objectif

Appuyer la Garde côtière du Canada (GCC) dans sa fonction de réglementation visant à créer des conditions de navigation maritime sûres et efficaces dans les eaux soumises à la souveraineté du Canada.

Sous-objectifs

Réglementation concernant la navigation arctique (M110)

Appuyer l'élaboration de la réglementation afférente à la prévention de la pollution dans l'Arctique, à l'appui du rôle de la Garde côtière canadienne dans ce domaine.

Programmes actuels

Lancer une étude pour la saisie et l'analyse des résultats tirés des essais de propulsion, dans la perspective d'une modification de la réglementation.

Lancer des travaux de recherche et développement de systèmes adéquats pour la surveillance de la tenue des coques.

Édifier une première base de données concernant la tenue aux déformations plastiques des structures soumises à l'action des glaces.

Réglementation concernant la navigation classique (M120)

Appuyer l'élaboration de la réglementation concernant la navigation classique, à l'appui du rôle de la Garde côtière canadienne dans ce domaine.

Programmes actuels

Poursuivre l'étude sur la stabilité résiduelle et le compartimentage des navires transportant des passagers, s'appuyant sur une démarche probabiliste.

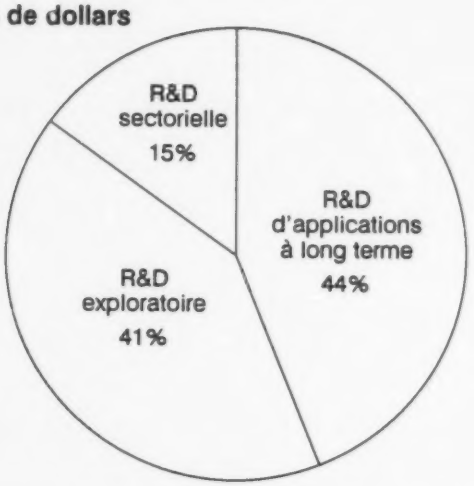
Adapter les composants faible entretien du radeau de sauvetage pour petits bateaux qui a fait l'objet d'une recherche antérieure à des radeaux de plus grandes dimensions.

Tableau 3.1
TABLEAU SYNOPTIQUE DU PROGRAMME DE R&D EN TRANSPORT MARITIME

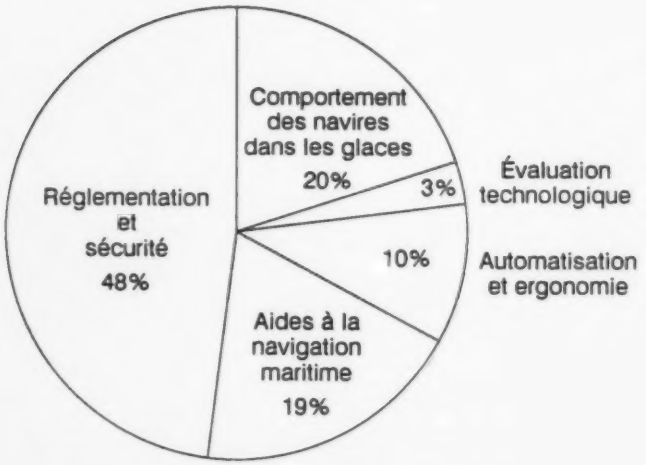
RÉGLEMENTATION ET SÉCURITÉ M100	COMPORTEMENT DES NAVIRES DANS LES GLACES M200	SYSTÈMES DE NAVIGATION ET DE COMMUNICATION MARITIMES M300	AUTOMATISATION ET ERGONOMIE M400	ÉVALUATION TECHNOLOGIQUE M500
RÉGLEMENTATION CONCERNANT LA NAVIGATION ARCTIQUE M110	PRÉVISION DU COMPORTEMENT DANS LES GLACES M210	NAVIGATION COMMERCIALE DANS LES GLACES M310	AUTOMATISATION DES COMMANDES M410	TECHNOLOGIES ÉMERGENTES M510
RÉGLEMENTATION CONCERNANT LA NAVIGATION CLASSIQUE M120	TECHNOLOGIE DES BRISE-GLACE M220	NAVIGATION DANS LES GLACES (GCC) M320	SIMULATION ET FACTEURS ERGONOMIQUES M420	ENSEMBLE REMORQUEUR-BARGE POUR LA CÔTE OUEST M520
RECHERCHE ET SAUVETAGE M130	CARGOS BRISE-GLACE DU FUTUR M230	NAVIGATION CÔTIÈRE M330	FORMATION ET FACTEURS ERGONOMIQUES M430	
SÉCURITÉ DES NAVIRES M140				
PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT M150				

Figure 3.1
R&D EN TRANSPORT MARITIME
VENTILATION DES FONDS

TOTAL : 3,5 millions de dollars



RÉPARTITION DES FONDS PAR CATÉGORIE DE R&D
1991-1992



RÉPARTITION DES FONDS PAR AXE DE R&D
1991-1992

Recherche et sauvetage (M130)

Appuyer la mise au point de techniques et de technologies permettant de réduire au minimum le temps et les ressources consacrés aux recherches en mer et d'accélérer les opérations de recherche et de sauvetage en mer de la GCC.

Programmes actuels

Mener à terme l'essai du capteur IR à balayage frontal utilisé dans les opérations de recherche.

Mener à terme l'étude sur la réalisation d'une liaison directe entre le Centre de coordination du sauvetage et les unités opérationnelles, dans le but de centraliser les opérations correspondantes.

Lancer la deuxième phase de la recherche portant sur une bouée active, largable du haut des airs et bon marché, servant à déterminer le courant de dérive dans une zone de recherche donnée.

Lancer la recherche sur la dérive due au vent par gros temps.

Sécurité des navires (M140)

Appuyer la mise au point de techniques améliorées visant à accroître la sécurité et les chances de survie des équipages dans les eaux arctiques; perfectionner les technologies de gestion du trafic maritime mises en oeuvre par la Garde côtière canadienne.

Programmes actuels

Poursuivre la recherche sur les méthodes et les équipements de survie et sur l'élaboration des spécifications concernant ces derniers, ces spécifications étant fondées sur les résultats d'essais antérieurs.

Poursuivre l'évaluation des démarches d'étude envisagées pour la mise au point d'un prototype de poste de travail en gestion du trafic maritime.

Approfondir l'utilisation de matériaux composites dans la fabrication de bouées.

Lancer une étude sur l'atlas solaire devant servir au calcul de l'alimentation par cellules photovoltaïques des aides à la navigation.

Lancer une étude sur un équipement prototype de traitement des signaux radar faible coût pour leur retransmission vers les centres des services à la circulation maritime.

Protection de l'environnement (M150)

Appuyer les travaux de recherche et de développement portant sur les méthodes et les techniques de protection de l'environnement marin.

Programmes actuels

Poursuivre l'étude visant à recenser les moyens connus de repérage et de poursuite des nappes d'hydrocarbures, notamment celles entre deux eaux.

Lancer la recherche sur la réalisation d'un réseau national d'intervention en cas de déversements pétroliers.

Étudier la faisabilité de systèmes embarqués de confinement des déversements accidentels d'hydrocarbures en mer.

3.1.2 Comportement des navires dans les glaces (M200)

Objectif

Favoriser systématiquement la mise au point de techniques améliorées visant à renforcer l'efficacité, la productivité et la compétitivité des véhicules marins du Canada, et à faciliter l'accès l'année durant aux gisements d'hydrocarbures de l'Arctique.

Sous-objectifs

Prévision du comportement dans les glaces (M210)

Approfondir l'action des glaces et ses effets sur la résistance, la propulsion et la manoeuvrabilité des navires; mettre au point des mécanismes permettant de mieux décrire les interactions coque-glaces.

Programmes actuels

Lancer l'étude sur un modèle de conception de navires.

Affiner les logiciels permettant des prévisions sur la tenue des brise-glace à l'action des glaces.

Poursuivre les études sur les interactions hélices-glaces.

Poursuivre les recherches sur la modélisation des propriétés des glaces, notamment sur la modélisation des crêtes de glaces, de manière à améliorer les techniques d'essais sur maquettes.

Appliquer des techniques d'identification de processus pour déterminer les qualités manoeuvrières réelles d'un brise-glace à partir de manoeuvres simples et non dédiées.

Technologie des brise-glace (M220)

Améliorer les performances des brise-glace en approfondissant les phénomènes physiques en jeu et en évaluant les perfectionnements technologiques mis de l'avant.

Programmes actuels

Poursuivre les recherches sur les jets d'eau comme moyen de protection des hélices contre l'action des glaces.

Lancer une étude portant sur l'effet du frottement sur la résistance des coques.

Cargos brise-glace du futur (M230)

Élaborer des techniques permettant la conception de gros cargos brise-glace économiques et sûrs, capables de naviguer l'année durant dans les eaux arctiques ou dans les eaux chargées de glaces au large de la côte Est.

Programmes actuels

Poursuivre les études d'optimisation de la forme des coques des bateaux-citernes arctiques dans des conditions de marche variées, en eau libre ou chargée de glaces.

Analyser les risques encourus par les bateaux-citernes naviguant dans les eaux arctiques.

3.1.3 Systèmes de navigation et de communication maritimes (M300)

Objectif

Mettre au point des systèmes permettant une navigation sûre et efficace par tous les temps, dans les eaux couvertes ou chargées de glaces de l'Arctique, en vue de faciliter l'accès aux gisements d'hydrocarbures dans cette région.

Sous-objectifs

Navigation commerciale dans les glaces (M310)

Mettre au point le système auxiliaire embarqué de navigation dans les glaces (SINSS), qui reçoit, stocke et affiche automatiquement sur console l'information transmise par des satellites, les radars aéroportés à ouverture synthétique, les radars embarqués et autres moyens de détection des glaces, comme le sonar. Le navire qui sera équipé de ce système à titre expérimental est le *N.M. Arctic*.

Programme actuel

Entreprendre le développement d'une nouvelle famille de SINSS en s'inspirant de l'étude concernant les spécifications fonctionnelles applicables aux systèmes de navigation dans les glaces.

Navigation dans les glaces (GCC) (M320)

Étudier et mettre au point des systèmes de navigation tous temps facilitant les interventions de la GCC dans les eaux chargées de glaces.

Programme actuel

Poursuivre les essais de l'appareil de télémesure de l'épaisseur des glaces faisant appel à l'induction électromagnétique.

Navigation côtière (M330)

Mettre au point les techniques permettant d'améliorer la navigation tous temps à proximité des côtes.

Programme actuel

Intégrer les technologies SINADS II et RANAV et préparer l'essai du système intégré dans les eaux de l'Arctique.

3.1.4 Automatisation et ergonomie (M400)

Objectif

Améliorer systématiquement les systèmes de bord et les technologies correspondantes de formation des équipages; étudier les facteurs ergonomiques liés aux changements technologiques introduits à bord des navires.

Sous-objectifs

Automatisation des commandes (M410)

Étudier et mettre au point de façon systématique des technologies de commande et d'automatisation des navires, en collaboration avec les utilisateurs, et évaluer les possibilités qu'elles permettent d'apporter des améliorations fonctionnelles au matériel en service.

Programmes actuels

Lancer une étude sur les techniques d'analyse des performances applicables à un programme de maintenance prédictive à bord des navires relevant de la GCC.

Poursuivre les travaux d'élaboration de normes de performances applicables à des systèmes de commande de machinerie évolués, à bord des navires de la GCC, et se préparer à réaliser un prototype aux fins des essais nécessaires.

Simulation et facteurs ergonomiques (M420)

Concourir sur les plans technique et ergonomique à la mise au point, l'utilisation et l'exploitation systématique des simulateurs de pilotage pour la formation des équipages au Canada.

Programme actuel

Des actions dans des domaines connexes sont prévues par l'objectif M140.

Formation et facteurs ergonomiques (M430)

Étudier l'effet des nouvelles technologies et des exigences correspondantes sur les équipages, leur rendement, leur résistance à la fatigue, les besoins de formation, etc.

Programme actuel

Assister la GCC dans la définition des aptitudes physiques nécessaires à l'accomplissement de certaines tâches exigeantes à bord des navires de la Garde côtière canadienne.

3.1.5 Évaluation technologique (M500)

Objectif

Entreprendre des évaluations technologiques et examiner des concepts évolués à l'appui des opérations maritimes menées par les secteurs public et privé.

Sous-objectifs

Technologies émergentes (M510)

Mettre en évidence et suivre les progrès des technologies émergentes; faire avancer celles qui sont susceptibles d'aider dans la refonte de la réglementation maritime et de renforcer divers aspects de la navigation maritime : sécurité, conception, performances, navigation et opérations.

Programme actuel

Examiner les nouveaux matériaux et les nouvelles technologies à la lumière des exigences du monde marin.

Ensemble remorqueur-barge pour la côte Ouest (M520)

Améliorer la sécurité, l'efficacité et le rendement des remorqueurs et barges commerciaux faisant du cabotage au large de la côte Ouest.

Programme actuel

Commencer les essais du prototype d'une barge de type arctique.

3.2 R&D en transport aérien

3.2.1 Sécurité des vols (A100)

Objectif

Créer des compétences et mettre au point des techniques et matériels nouveaux en vue de relever la sécurité des transports aériens au Canada.

Sous-objectifs

Prévention des accidents (A110)

Mener des recherches en vue d'améliorer les outils technologiques et réglementaires permettant de réduire le nombre des accidents d'aviation.

Programmes actuels

Poursuivre les recherches sur la durabilité des agents antigivre de type II, notamment en ce qui concerne leur application aux avions de transport régional.

Suivre l'évolution des réglementations internationales en matière de lutte contre les risques qu'entraînent les décollages sur chaussées aéronautiques mouillées.

Préparer, en matière de dégivrage au sol, une étude sur la meilleure manière de communiquer aux équipages l'information concernant le givrage au sol des aéronefs et l'état de ces derniers.

Poursuivre les recherches sur des techniques permettant de détecter la présence de givre, glace ou neige, de les différencier et d'en mesurer l'épaisseur.

Survie à un accident (A120)

Mener des recherches sur des techniques et matériels permettant d'augmenter les chances de survie en cas d'accident.

Programmes actuels

Poursuivre l'évaluation d'une nouvelle famille de radiobalises de détresse.

Étudier la faisabilité d'une radiobalise de détresse éjectable destinée à l'aviation générale.

Planifier des études portant sur :

1) Des capteurs améliorant la détectabilité des dispositifs de sauvetage portés par des personnes tombées à l'eau;
2) Des dispositifs de sauvetage embarqués à tenue à l'usure améliorée;
3) Les critères de sélection des dispositifs d'immobilisation pour enfants.

Enquêtes sur les accidents (A130)

Aucune action n'est prévue durant le présent exercice.

Certification de matériaux et de structures (A140)

Étudier les techniques de conception des matériaux et structures aéronautiques afin d'être en mesure d'élaborer des méthodes appropriées d'inspection et d'essais de certification.

Programme actuel

Poursuivre l'étude et la définition des principes de base applicables à la certification de composants en matériaux composites nouveaux, entrant dans la fabrication des structures primaires d'aéronefs.

Formation et certification des équipages (A150)

Mettre au point des outils, méthodes et normes à l'appui de la réglementation concernant la formation et la certification des équipages.

Programmes actuels

Planifier des études portant sur :

1) La rédaction d'ouvrages traitant des limitations sensorielles, cognitives et motrices en matière de formation des pilotes;
2) L'effet des postes de pilotage à visualisation tête basse, de la fatigue et des situations d'urgence sur la charge de travail et sur les aptitudes des pilotes.

3.2.2 Services aéronautiques (A200)

Objectif

Créer des compétences et mettre au point des techniques et équipements nouveaux pour appuyer les services de la navigation aérienne en vue de relever la sécurité, l'efficacité et la capacité des transports aériens au Canada.

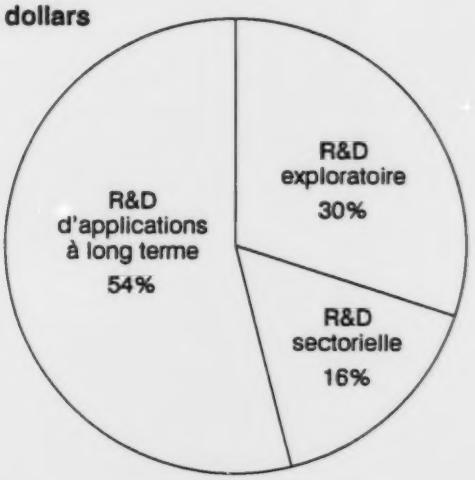
Tableau 3.2
TABLEAU SYNOPTIQUE DU PROGRAMME DE R&D EN TRANSPORT AÉRIEN

SÉCURITÉ DES VOLS A100	SERVICES AÉRONAUTIQUES A200	AÉROPORTS A300	CONCEPTS DE POINTE A400	SÉCURITÉ A500
PRÉVENTION DES ACCIDENTS A110	POSTES DE TRAVAIL ET INTERFACES HOMME-MACHINE A210	SÉCURITÉ DES AÉROPORTS A310	CONCEPTS ET TECHNOLOGIES DE POINTE A410	DÉTECTION DES MENACES À LA SÉCURITÉ A510
SURVIE À UN ACCIDENT A120	MÉTÉOROLOGIE AÉRONAUTIQUE A220	EXPLOITATION AÉROPORTUAIRE A320	DIFFUSION DE L 'INFORMATION A420	LUTTE CONTRE LES MENACES À LA SÉCURITÉ A520
ENQUÊTES SUR LES ACCIDENTS A130	AIDES À LA NAVIGATION ET AUX COMMUNICATIONS A230	PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT AÉROPORTUAIRE A330	ÉCONOMIES D'ÉNERGIE ET ENVIRONNEMENT A430	
CERTIFICATION DE MATÉRIAUX ET DE STRUCTURES A140	AIDES À LA CONCEPTION A240	CONCEPTION ET ENTRETIEN DES CHAUSSÉES AÉRONAUTIQUES A340		
FORMATION ET CERTIFICATION DES ÉQUIPAGES A150	SYSTÈMES DE NAVIGATION AÉRIENNE DU FUTUR A250		ACCESSIBILITÉ DES AÉROPORTS/ AÉRONEFS*	

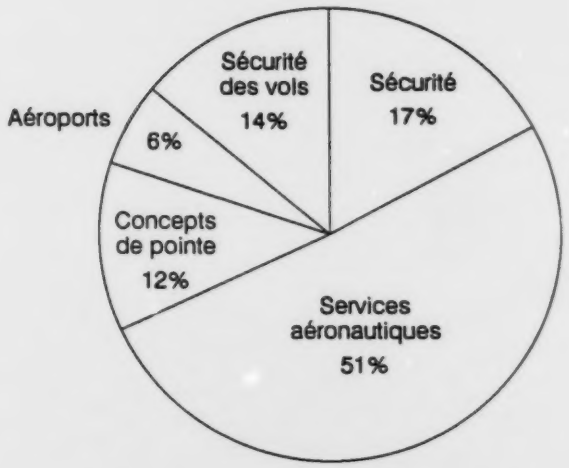
* *Au titre du Programme de R&D sur l'accessibilité des transports.*

Figure 3.2
R&D EN TRANSPORT AÉRIEN
VENTILATION DES FONDS

TOTAL : 3 millions de dollars



RÉPARTITION DES FONDS PAR CATÉGORIE DE R&D
1991-1992



RÉPARTITION DES FONDS PAR AXE DE R&D
1991-1992

Sous-objectifs

Postes de travail et interfaces homme-machine (A210)

Entreprendre des recherches sur l'emploi de postes de travail et d'interfaces homme-machine dans le domaine du contrôle de la circulation aérienne et mettre au point des équipements améliorés permettant de réduire le stress pesant sur les contrôleurs et de relever l'efficacité du système dans son ensemble.

Programmes actuels

Poursuivre l'étude d'un système expert permettant de déceler les trajectoires incompatibles dans un trafic de moyenne intensité protégé par radar.

Poursuivre les recherches sur les techniques de visualisation de l'information météo et sur les facteurs ergonomiques afférents, pour le contrôle de la circulation aérienne.

Poursuivre les travaux sur les postes d'enseignement assisté par ordinateur pour électroniciens.

Lancer une étude sur le transfert des connaissances durant le cycle de formation ATC classe-simulation-travail.

Météorologie aéronautique (A220)

Mener des travaux de recherche et de développement en météorologie aéronautique pour améliorer la qualité des observations et des prévisions destinées au secteur de l'aviation. Étudier de nouveaux algorithmes et faire appel aux technologies émergentes telles que les systèmes experts.

Programmes actuels

Poursuivre les travaux sur la détection des vents cisaillants, évaluer l'ampleur de ce problème à l'échelle du pays et élaborer des algorithmes permettant de détecter et de prévoir les microrafales.

Poursuivre la recherche sur l'application des systèmes experts aux prévisions météorologiques d'aéroports et de régions terminales.

Envisager des travaux de recherche sur la prévision des conditions propices à la formation de givre, au sol et dans les airs.

Aides à la navigation et aux communications (A230)

Créer des compétences dans le domaine des aides à la navigation et des communications et mettre au point des techniques et matériels nouveaux pour appuyer les services aéronautiques, et ce, en vue de relever la sécurité, la capacité et l'efficacité des transports aériens au Canada.

Programmes actuels

Mener à terme la recherche sur le repérage de précision d'une antenne mobile télescopique que l'on déplace autour d'un émetteur MLS, première étape de la définition conceptuelle d'un appareil de certification des équipements neufs avant leur mise en service.

Poursuivre la recherche sur le concept d'un récepteur MLS niveau 3 devant permettre la définition du logiciel correspondant.

Planifier des recherches sur des applications novatrices du MLS au Canada.

Aides à la conception (A240)

Faciliter la prise de décisions concernant les services aéronautiques par des aides à la conception améliorées et par des méthodes perfectionnées de saisie, de traitement et d'analyse des données.

Programmes actuels

Poursuivre la recherche sur le prototype d'un système permettant la définition des voies aériennes et des trajectoires d'approche par des techniques informatiques.

Poursuivre la recherche sur un logiciel EAO pour le projet d'aménagement de l'espace aérien (ADES).

Systèmes de navigation aérienne du futur (A250)

Examiner les systèmes de navigation aérienne du futur et mettre au point des outils permettant de cerner les besoins à combler dans ce domaine.

Programmes actuels

Participer activement aux initiatives internationales prévues dans le domaine des systèmes de navigation aérienne du futur.

Planifier des travaux de R&D :

1) En matière de critères de séparation et en prévision des procédures de vol aux instruments permettant des trajectoires segmentées ou courbes;
2) Visant la mesure, le calcul, la localisation et la visualisation des traînées tourbillonnaires afin de réduire les distances de séparation réglementaires;
3) Concernant la mesure de l'effet des émissions de NO_x sur l'environnement.

3.2.3 Aéroports (A300)

Objectif

Créer des compétences et mettre au point des techniques et matériels nouveaux, à l'appui des services aéronautiques et de conception d'aéroports, en vue de relever la sécurité, la capacité et l'efficacité des aéroports canadiens.

Sous-objectifs

Sécurité des aéroports (A310)

Créer des compétences et mettre au point des techniques et matériels nouveaux en vue d'atténuer l'effet des mesures de sécurité sur l'efficacité des transports aériens au Canada.

Programme actuel

Planifier des travaux de R&D sur les moyens permettant d'accélérer les contrôles de sécurité à l'embarquement, y compris divers aménagements des postes de contrôle de la sécurité.

Exploitation aéroportuaire (A320)

Créer des compétences et mettre au point des techniques et matériels nouveaux, à l'appui des fonctions d'étude et de gestion des aéroports du Canada.

Programme actuel

Planifier des travaux de R&D :

1) Visant la poursuite de l'étude d'un modèle de planification des activités côté piste, fondé sur les aéroports internationaux de Vancouver et de Toronto;
2) En vue de devenir un centre consultatif en matière de SIMMOD au Canada;
3) Sur les applications des cartes à mémoire dans les aéroports.

Protection de l'environnement aéroportuaire (A330)

Rechercher des méthodes économiques de protection de l'environnement, dans les domaines de la construction et de l'exploitation d'aéroports.

Programmes actuels

Mener à terme l'évaluation des diverses solutions au problème causé par la présence d'affleurements ardoisiers acides à teneur élevée en pyrite dans le sol de l'aéroport international d'Halifax.

Étudier l'utilité des feux stroboscopiques pour la maîtrise du péril aviaire.

Planifier des travaux de R&D :

1) Sur les incidences environnementales de la pollution dans le sous-sol des aéroports;

2) Sur l'effet des agents antigivre sur les eaux de ruissellement d'un aéroport.

Conception et entretien des chaussées aéronautiques (A340)

Créer des compétences et mettre au point des techniques et matériels nouveaux à l'appui de la conception, l'exploitation et l'entretien des chaussées aéronautiques, en vue de relever la sécurité, la capacité et l'efficacité des aéroports canadiens.

Programme actuel

Planifier des travaux de R&D :

1) Sur l'utilisation de systèmes experts dans la gestion des chaussées aéronautiques;

2) Sur le système optique de poursuite automatique des petits avions à l'atterrissage et sur les circuits d'atterrissage des petits avions dans le but de déterminer la largeur à donner aux pistes.

3.2.4 Concepts de pointe (A400)

Objectif

Entreprendre des évaluations technologiques et envisager divers concepts évolués à l'appui des transports aériens du Canada.

Sous-objectifs

Concepts et technologies de pointe (A410)

Explorer divers concepts de pointe faisant appel aux technologies émergentes, par des études de faisabilité et des expérimentations.

Programmes actuels

Poursuivre la veille technologique et explorer les concepts d'adavports en prévision de la mise en service d'avions civils convertibles à rotors basculants.

Mener à terme l'étude sur les adavports, à l'intérieur de laquelle sont examinés les nouveaux critères de mise en service d'aéronefs, ainsi que l'impact sur le plan énergétique des liaisons interurbaines par des avions convertibles à rotors basculants.

Préparer une étude sur la desserte de la côte Ouest du Canada et des États-Unis par des avions à rotors basculants, et la desserte à terme des régions isolées du Canada.

Diffusion de l'information (A420)

Participer à la diffusion de l'information, par l'organisation d'ateliers et de symposiums sur la R&D dans le domaine du transport aérien.

Programmes actuels

Organiser un atelier sur le dégivrage des avions au sol. Cet atelier devra se tenir immédiatement après l'assemblée générale annuelle de l'Institut aéronautique et spatial du Canada de 1991.

Organiser un colloque sur les progrès réalisés par les avions convertibles à rotors basculants (ACRB), en collaboration avec le groupe ACRB de la FAA et de la NASA.

Entreprendre des études de R&D exploratoire en matière de technologies émergentes et de concepts évolués dans le but de guider le Ministère dans la réalisation de ses objectifs de R&D à long terme.

Économies d'énergie et environnement (A430)

Repérer et appuyer les travaux de développement et d'application technologiques visant à accroître le rendement énergétique des aéronefs de fabrication canadienne, à l'appui du programme fédéral de R&D énergétiques.

Programmes actuels

Poursuivre les travaux d'optimisation aérodynamique des cellules et, notamment, ceux portant sur un ensemble entrée d'air nacelle-hélice, par des méthodes faisant appel à la modélisation numérique.

Planifier des travaux d'optimisation d'une voilure supercritique.

3.2.5 Sécurité (A500)

Créer des compétences et mettre au point des techniques et matériels nouveaux, à l'appui des nouvelles exigences de sécurité visant à rehausser la sécurité des vols dans l'espace aérien canadien.

Détection des menaces à la sécurité (A510)

Rechercher des techniques novatrices pour la détection d'objets pouvant constituer une menace à la sécurité des voyages aériens.

Programmes actuels

Poursuivre les travaux sur le module de désorption sélective au laser s'intégrant aux dispositifs de détection de matières explosives.

Mettre au point des prototypes de spectromètre à mobilité ionique pour la détection de matières explosives, en vue de les expérimenter sur le terrain.

Planifier des travaux de R&D sur un portique pour la détection de matières métalliques.

Lutte contre les menaces à la sécurité (A520)

Aucune action n'est prévue durant le présent exercice.

3.3 R&D en transport routier

3.3.1 Infrastructure routière (H100)

Objectif

Entreprendre un programme de recherche sélectif portant sur l'infrastructure routière, qui complète les actions lancées par divers participants des secteurs public et privé et qui concourt à la réalisation des objectifs du gouvernement fédéral dans le domaine du transport, le but étant d'édifier un programme d'envergure nationale fondé sur la concertation.

Sous-objectifs

Programme national d'actions coopératives (H110)

Entreprendre, avec les provinces et l'Association des transports du Canada, un programme de R&D coopérative visant la conception, la construction, l'entretien, la réfection et l'exploitation du réseau routier du pays, et débouchant sur une réduction globale des coûts.

Programmes actuels

Participer au programme stratégique de recherche routière du Canada (C-SHRP).

Appuyer les efforts de coordination de la R&D lancés par l'Association des transports du Canada et son conseil de R&D en transport routier.

Entreprendre la démonstration du système météo-routier, un projet EDER.

Entreprendre l'évaluation du concept nouveau pour l'entreposage et le chargement des déglaçants, un projet EDER.

Contrôles routiers des poids lourds (H120)

Favoriser la mise en oeuvre de technologies destinées à relever la fidélité et le rendement des méthodes de contrôle routier, en application de la réglementation nationale en vigueur. Faciliter la gestion efficace des poids lourds empruntant le réseau national autoroutier.

Programmes actuels

Mener à terme le programme canadien de démonstration des technologies propres au pesage dynamique, à l'identification automatique des poids lourds et aux radiocommunications mobiles.

Lancer au moins un projet de recherche complémentaire dans le domaine de la plaque d'immatriculation électronique.

Concourir à la planification d'un programme visant à appliquer les technologies de pesage dynamique et d'identification automatique à l'autoroute I-75 et à ses prolongements au Québec et en Ontario.

Lancer un projet EDER pour l'analyse des besoins et l'élaboration des spécifications techniques visant l'automatisation des postes de contrôle routier des poids lourds.

Interaction véhicule-chaussée (H130)

Étudier les possibilités d'intégration des critères de calcul des suspensions et des chaussées, par des recherches sur les rapports pouvant exister entre les caractéristiques d'une suspension et son agressivité à l'endroit des chaussées.

Programmes actuels

Mener à terme la phase préparatoire au programme de recherches coopératives concernant le lien entre les caractéristiques d'une suspension et son agressivité à l'endroit des chaussées.

Lancer une étude visant l'évaluation des divers matériels de recherche et d'essai en matière d'infrastructure routière, un projet EDER.

3.3.2 Transport de marchandises (H200)

Objectif

Renforcer la sécurité, la productivité et l'efficacité du transport routier de marchandises par le biais d'un programme de recherche, de développement et de démonstration concernant la technologie des poids lourds, leur exploitation et le comportement des conducteurs.

Sous-objectifs

Transport des marchandises dangereuses (H210)

Mettre au point des méthodes, des techniques et des procédures favorisant une sécurité et une efficacité accrues dans le transport des marchandises dangereuses.

Programme actuel

Mener à terme la préparation visant la démonstration des techniques de radiolocalisation et de radiocommunications bidirectionnelles par satellite.

Tableau 3.3
TABLEAU SYNOPTIQUE DU PROGRAMME DE R&D EN TRANSPORT ROUTIER

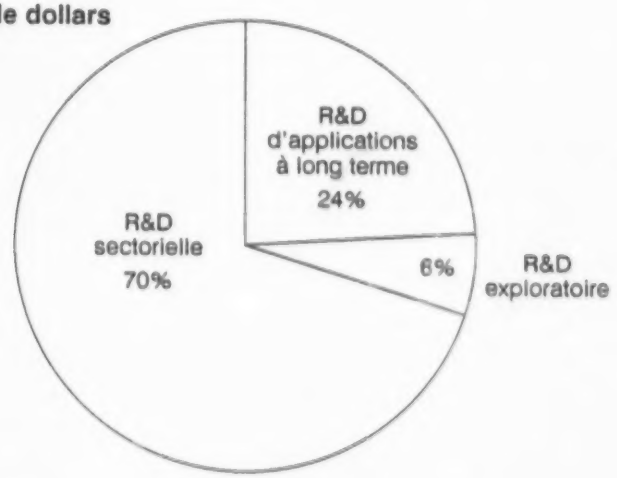
INFRASTRUCTURE ROUTIÈRE H100	TRANSPORT DE MARCHANDISES H200	TECHNOLOGIE DES AUTOCARS ET DES AUTOBUS H300	ÉVALUATION TECHNOLOGIQUE ET PLANIFICATION H400
PROGRAMME NATIONAL D'ACTIONS COOPÉRATIVES H110	TRANSPORT DES MARCHANDISES DANGEREUSES H210	TECHNOLOGIE DES AUTOCARS H310	EFFICACITÉ ET PRODUCTIVITÉ H410
CONTRÔLES ROUTIERS DES POIDS LOURDS H120	SÉCURITÉ DES POIDS LOURDS H220	TECHNOLOGIE DES AUTOBUS H320	SOUTIEN TECHNIQUE H420
INTERACTION VÉHICULE-CHAUSSÉE H130	TECHNOLOGIE DES POIDS LOURDS H230	ACCESSIBILITÉ DES AUTOCARS*	
	ÉCONOMIES D'ÉNERGIE ET ÉNERGIES DE SUBSTITUTION H240	TECHNOLOGIE DES TRANSPORTS MULTIMODES**	

* *Au titre du Programme de R&D sur l'accessibilité des transports.*

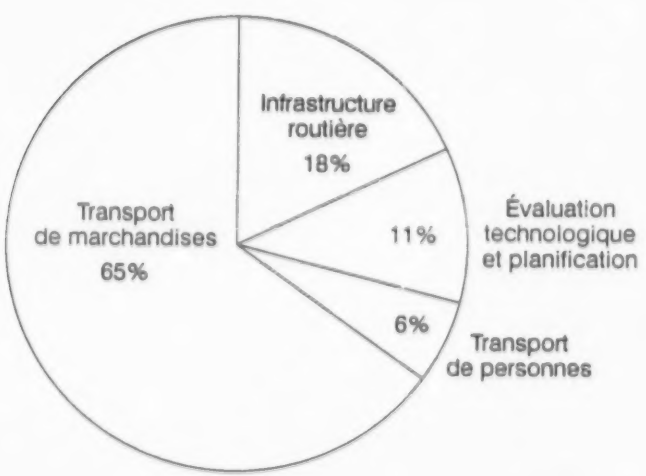
** *Au titre du Programme de R&D multimodale.*

Figure 3.3
R&D EN TRANSPORT ROUTIER
VENTILATION DES FONDS

TOTAL : 2,2 millions de dollars



RÉPARTITION DES FONDS PAR CATÉGORIE DE R&D
1991-1992



RÉPARTITION DES FONDS PAR AXE DE R&D
1991-1992

Sécurité des poids lourds (H220)

Faire avancer la recherche sur les technologies de transport routier de marchandises, sur les facteurs ergonomiques en jeu et sur les techniques de saisie et d'analyse des données concernant les accidents routiers, le tout afin de renforcer la sécurité du transport routier.

Programmes actuels

Poursuivre la démonstration en service d'un système de freinage antiblocage équipant les trains doubles de type B de remorques-citernes. Il s'agit d'une action coopérative canadienne complétant les travaux menés aux États-Unis par la National Highway Traffic Safety Administration.

Lancer la démonstration en service et l'évaluation d'un système de freinage antiblocage et antipatinage équipant des véhicules forestiers.

Lancer une étude *in situ* sur la fatigue des conducteurs de poids lourds. Cette étude complète celle menée aux États-Unis par la Federal Highway Administration (FHWA).

Participer aux travaux de la FHWA des États-Unis sur l'utilité des simulateurs de conduite dans la formation des conducteurs. Diffuser les résultats aux milieux canadiens intéressés.

Poursuivre l'étude d'une méthode améliorée d'analyse des données sur les accidents et de prévision des accidents.

Poursuivre l'évaluation des technologies pour la saisie de données sur les accidents de véhicules à moteur.

Lancer l'étude préliminaire d'un système avertisseur de l'imminence d'une perte de stabilité transversale, dans le cas d'un poids lourd.

Technologie des poids lourds (H230)

Promouvoir la conception et la mise en service de poids lourds de transport de marchandises à la fois plus sûrs, plus productifs, plus efficaces et moins agressifs à l'endroit des chaussées.

Programmes actuels

Poursuivre le développement d'un logiciel de modélisation et d'analyse de la dynamique des véhicules articulés, exploitable sur PC compatible IBM.

Poursuivre l'action coopérative concernant la mise au point, l'essai et la démonstration d'essieux relevables pour poids lourds.

Mener à terme le projet EDER de développement d'une épandeuse de sel allégée.

Lancer un projet EDER pour l'étude d'un chasse-neige amélioré allégé.

Lancer le programme de recherche coopérative portant sur la stabilité des véhicules forestiers, leurs performances et la possibilité de les améliorer.

Économies d'énergie et énergies de substitution (H240)

Lancer des actions à l'appui du programme fédéral de R&D énergétiques concernant l'émission de polluants, les économies d'énergie et l'emploi de carburants de substitution.

Programmes actuels

Poursuivre la recherche permettant d'analyser l'effet corrélatif de certains facteurs (caractéristiques du véhicule, habileté du conducteur, géométrie des chaussées, conditions environnementales) sur la consommation.

Diffuser les résultats de la recherche sur la consommation des poids lourds dans le cadre d'un programme de diffusion conçu exprès.

Lancer une étude comparant la consommation et les émissions de polluants en transports routiers et ferroviaires de marchandises.

Lancer la recherche sur une semi-remorque moderne et économique en carburant.

Poursuivre l'évaluation d'un dispositif permettant de réduire la teneur en oxydes d'azote dans les gaz d'échappement des moteurs diesels.

Poursuivre la recherche sur les émissions polluantes des moteurs diesels brûlant du méthanol.

Lancer la recherche sur une bougie à incandescence en céramique, s'adaptant aux moteurs diesels et à ceux qui brûlent des carburants de substitution.

Mener à terme le projet EDER sur la mise au point de la trousse de conversion au gaz naturel des autobus à moteur diesel.

Poursuivre le programme de R&D sur les nouveaux matériaux entrant dans la fabrication des bouteilles de gaz naturel comprimé pour véhicules de transport.

3.3.3 Technologie des autocars et des autobus (H300)

Objectif

Favoriser la mise au point d'autobus et d'autocars plus sûrs, plus économiques et à rendement élevé.

Sous-objectifs

Technologie des autocars (H310)

Favoriser la conception et la réalisation d'autocars plus sûrs, plus accessibles, plus économiques et plus confortables, grâce à la conception assistée par ordinateur, à l'emploi de matériaux nouveaux et à l'emprunt de technologies transférées de secteurs plus évolués.

Programmes actuels

Achever le compte rendu des performances de l'autocar articulé Prévost, un projet EDER.

Poursuivre la démonstration du prototype d'un autocar accessible de 45 pieds auprès des autorités provinciales, des grands transporteurs et des associations de consommateurs.

Mener à terme la préparation d'un programme de démonstration d'un autocar équipé d'un réseau multiplexé expérimental.

Technologie des autobus (H320)

Favoriser la conception et la réalisation d'autobus plus sûrs, plus accessibles, plus économiques et moins polluants.

Programmes actuels

Poursuivre la recherche sur un système de freinage à récupération hydro-pneumatique.

Lancer une étude technico-économique sur un autobus moderne à plancher surbaissé.

3.3.4 Évaluation technologique et planification (H400)

Objectif

Étudier l'applicabilité des technologies émergentes au transport routier et maximiser les retombées de la R&D menée par le CDT dans le domaine du transport routier, et

ce, par des actions précises visant à rendre plus efficaces les transferts technologiques et la planification des programmes.

Sous-objectifs

Efficacité et productivité (H410)

Faire avancer la recherche en électronique, informatique et télécommunications afin de renforcer l'efficacité et la productivité du transport routier.

Programmes actuels

Organiser un atelier visant à identifier les besoins du Canada en matière d'autoroute électronique.

Lancer un programme de démonstration de la technologie d'identification automatique de véhicules, laquelle faciliterait les affectations des taxis desservant un aéroport international.

Poursuivre la recherche sur l'élaboration de modèles de prévision de la demande de transport.

Soutien technique (H420)

Fournir des services d'enquêtes et des études techniques à l'appui des fonctions de planification et de mise en oeuvre de nouvelles actions de R&D; favoriser les échanges d'information en organisant des colloques sur la R&D en transport routier.

Programmes actuels

Évaluer les techniques connues et adapter en conséquence les programmes de recherche à long terme.

Accroître l'assistance technique aux programmes de R&D sur le transport routier en cours.

Participer à certains des colloques proposés.

3.4 R&D en transport ferroviaire

3.4.1 Appui à la réglementation (R100)

Objectif

Sécurité accrue en matière d'opérations ferroviaires par des actions de R&D à l'appui des fonctions de réglementation et d'inspection du Groupe Surface, Transports Canada.

Sous-objectifs

Transport des marchandises dangereuses (R110)

Sécurité accrue dans le transport des marchandises dangereuses par des actions de R&D à l'appui de la Direction générale, Transport des marchandises dangereuses, Groupe Surface, Transports Canada.

Programmes actuels

Études sur la tenue au feu

Mener à terme le modèle représentant le comportement dynamique d'une soupape de sûreté.

Mener des essais au feu pour déterminer les modes de rupture, l'amplitude des explosions ou des ruptures ainsi que les risques de fragmentation brutale. Les essais porteront sur des réservoirs dans la gamme de 10 à 100 lb.

Intégrer un modèle de comportement thermodynamique au modèle informatique TANK CAR existant afin d'en rehausser l'utilité comme moyen de prévision des risques de rupture brutale.

Lancer une étude relative aux modes de chauffage de substitution au méthanol dans les wagons de marchandises.

Lancer un programme de recherche sur les explosions dues à la dilatation d'un gaz liquéfié en ébullition (BLEVE), ce programme étant fondé sur les résultats des études préliminaires menées par la Direction générale, Transport des marchandises dangereuses.

Transport ferroviaire des marchandises dangereuses dans les zones urbaines

Mener à terme l'étude lancée en 1990 sur le rapport entre vitesses des trains et probabilités d'accidents avec déversement d'une marchandise dangereuse.

Lancer la seconde phase de l'étude sur les techniques de triage des trains de marchandises du point de vue de la sécurité du transport des marchandises dangereuses.

Conception et exploitation de wagons-citernes

Élaborer, à la lumière des besoins de la Direction générale, Transport des marchandises dangereuses, des projets d'étude sur les techniques permettant de prévenir l'accumulation de dépôts entre un wagon-citerne et son enveloppe, sur des méthodes et des matériels améliorés de chargement et de déchargement des wagons-citernes, et sur des méthodes améliorées d'inspection des revêtements.

Lancer une étude sur la définition des wagons-citernes à l'horizon 2020 et sur l'élaboration de concepts y afférents.

Interventions d'urgence

Mener à terme l'étude sur les connaissements électroniques et ce par une évaluation des aspects juridiques reliés aux échanges de données informatisées pour les besoins des interventions d'urgence.

Poursuivre la définition du mandat concernant la recherche sur une méthode d'identification des wagons-citernes à pression quant à leur cargaison et à leur niveau de remplissage.

Lancer une étude sur une technique permettant le soutirage à froid d'une marchandise dangereuse en cas d'accident.

Sécurité ferroviaire (R120)

Sécurité accrue en matière d'opérations ferroviaires par la R&D au bénéfice du Groupe Surface, Direction générale de la sécurité ferroviaire.

Programmes actuels

Ergonomie

Mener à terme l'étude sur les incidents critiques, lancée en 1990.

Poursuivre les études à l'aide du magnétoencéphalographe et de l'électroencéphalographe et dont l'achèvement est prévu à l'automne de 1992.

Inspection et contrôle non destructifs

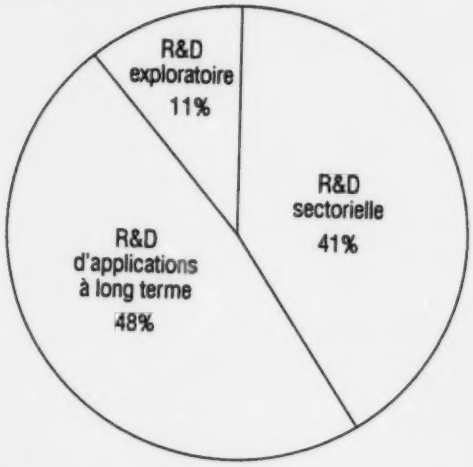
Mener à terme l'évaluation des techniques de contrôle automatique en bordure de voie des roues défectueuses du matériel roulant.

Tableau 3.4
TABLEAU SYNOPTIQUE DU PROGRAMME DE R&D EN TRANSPORT FERROVIAIRE

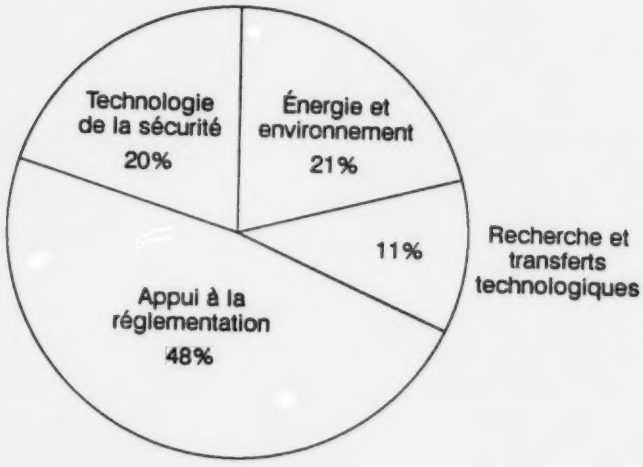
APPUI À LA RÉGLEMENTATION R100	TECHNOLOGIE DE LA SÉCURITÉ R200	ÉNERGIE ET ENVIRONNEMENT R300	RECHERCHE ET TRANSFERTS TECHNOLOGIQUES R400
TRANSPORT DES MARCHANDISES DANGEREUSES R110	SYSTÈMES AVANCÉS DE COMMANDE DES TRAINS (SACT) R210	ÉNERGIE R310	RECHERCHE R410
SÉCURITÉ FERROVIAIRE R120	SÉCURITÉ DES SYSTÈMES R220	ENVIRONNEMENT R320	TRANSFERTS TECHNOLOGIQUES R420

Figure 3.4
R&D EN TRANSPORT FERROVIAIRE
VENTILATION DES FONDS

TOTAL : 1,2 million de dollars



RÉPARTITION DES FONDS PAR CATÉGORIE DE R&D
1991-1992



RÉPARTITION DES FONDS PAR AXE DE R&D
1991-1992

Protection des passages à niveau

Élaborer un mandat touchant une ETEI ou une entente de marché permanent en matière de recherche sur les passages à niveau.

3.4.2 Technologie de la sécurité (R200)

Objectif

Renforcement de la sécurité des transports ferroviaires par des travaux de R&D à frais partagés avec le secteur privé.

Sous-objectifs

Systèmes avancés de commande des trains (SACT) (R210)

Coopérer avec le secteur ferroviaire pour favoriser et encourager le renforcement de la sécurité ferroviaire par la mise en oeuvre de systèmes avancés de commande des trains (SACT).

Programmes actuels

Surveiller l'avancement du programme SACT d'Industrie, Sciences et Technologie Canada par l'entremise du comité interministériel mis sur pied dans ce but, et veiller à ce que les objectifs de sécurité reçoivent l'attention voulue.

Achever l'étude d'un système de codage-décodage à très grande échelle d'intégration, utilisable par les SACT et destiné aux équipements de communication mobiles. Mettre cette technologie à la disposition des milieux concernés par des moyens appropriés.

Cerner les occasions propices à des actions de R&D associatives pouvant avoir un effet bénéfique sur l'aspect sécuritaire des SACT. Lancer les actions dont l'importance a été jugée significative sur le plan de la sécurité, dans la mesure des fonds disponibles.

Sécurité des systèmes (R220)

Coopérer avec le secteur ferroviaire pour favoriser et encourager le renforcement de la sécurité par l'application de technologies nouvelles.

Programmes actuels

Inspection des trains

En collaboration avec le Canadien National, évaluer une technique de détection acoustique des paliers de roue défectueux.

Signalisation et communications

Poursuivre la recherche d'occasions propices au développement d'un système servant à assurer le respect des vitesses affichées et des signaux en vigueur sur les voies protégées.

Achever l'évaluation d'un radar embarqué pour la détection des risques de déraillement provoqués, par exemple, par une avalanche ou un éboulement de terrain. À l'issue d'un examen de l'état du projet au printemps de 1991, une décision sera prise quant à la poursuite ou à l'interruption des travaux.

De concert avec les sociétés canadiennes de chemins de fer, appuyer cette année encore les recherches entreprises par le Canadian Institute of Guided Ground Transportation sur les voies ferrées, c'est-à-dire :

- étalonnage des dispositifs permettant de mesurer les charges dynamiques des roues;
- essais de choc à des températures ambiantes variables sur diverses éprouvettes d'acier pour rails, et détermination de leur résilience;
- mise au point d'un dispositif plus économique de mesure des charges dynamiques des roues, permettant aux sociétés ferroviaires d'élargir leur base de données dans ce domaine et d'en faire un bon usage dans la programmation des travaux d'entretien des voies.

De concert avec CP Rail et suivant le protocole de partage des frais en vigueur, appuyer cette année encore les recherches suivantes :

- étude de l'effet des contraintes résiduelles dans les rails soudés sur la fréquence des cassures;
- caractérisation et amélioration du procédé de soudage en bout par étincelage mis en oeuvre dans les ateliers de fabrication de longs rails fondés.
- essais *in situ* et analyses assistées par ordinateur pour mesurer l'impédance verticale et établir une corrélation avec l'apparition de l'usure ondulatoire.

3.4.3 Énergie et environnement (R300)

Objectif

Appuyer les politiques et les priorités du gouvernement fédéral par la R&D ferroviaire dans les secteurs de l'énergie et de l'environnement.

Sous-objectifs

Énergie (R310)

Appuyer les objectifs en matière de transport du programme de R&D énergétiques, c'est-à-dire :

- rechercher et utiliser la forme d'énergie qui convient le mieux à chaque mode de transport (carburants de substitution)
- améliorer le rendement énergétique du transport de charbon (transport du charbon).

Programmes actuels

Carburants de substitution

Mener à terme l'étude sur la faisabilité et l'utilité d'acquérir un moteur diesel monocylindre à deux temps à des fins de recherche sur les carburants de substitution.

Entreprendre des consultations avec les milieux qui seraient intéressés par une étude sur la consommation et les émissions polluantes dans les transports ferroviaires et routiers. Si les résultats sont positifs, lancer l'étude avec la collaboration des milieux routiers intéressés.

Transport du charbon

Poursuivre l'évaluation du wagon charbonnier en aluminium à tare réduite faisant partie d'un train-bloc charbonnier du CP Rail.

Donner suite aux propositions éventuelles sur la poursuite du programme d'évaluation des bogies à essieux orientables.

Poursuivre la recherche à l'aide du banc d'essai réalisé par le Conseil national de recherches du Canada. Cette recherche a pour but de vérifier les caractéristiques essentielles des essieux montés équipant les trains transportant des marchandises lourdes, dans des conditions variées de charge et de réglages de l'angle d'attaque.

Environnement (R320)

Appuyer les politiques et les priorités du gouvernement fédéral par la R&D en matière d'environnement, dans la mesure où elles touchent le secteur du transport ferroviaire.

Programme actuel

Poursuivre les négociations avec Environnement Canada et le secteur ferroviaire dans la perspective d'une recherche de longue haleine sur les émissions polluantes émanant des locomotives.

3.4.4 Recherche et transferts technologiques (R400)

Objectif

Entreprendre des travaux de recherche appliquée susceptibles d'avantager à long terme le réseau ferroviaire du pays et, par des transferts technologiques, assurer la mise à disposition des connaissances acquises grâce au programme de R&D ferroviaire du CDT.

Sous-objectifs

Recherche (R410)

Enrichir les connaissances scientifiques et techniques à l'appui des objectifs de Transports Canada et du développement à long terme du réseau ferroviaire du pays.

Programmes actuels

Essais non destructifs

Poursuivre l'évaluation de méthodes d'essai non destructives permettant de mesurer les contraintes résiduelles dans les rails.

Entreprendre des travaux de recherche à frais partagés sur une méthode vibratoire permettant de mesurer la tenue des rails aux surcharges dynamiques par temps froid.

Contact roue-rail

Poursuivre, avec le Conseil national de recherches du Canada, les travaux sur l'apparition du phénomène d'usure ondulatoire.

Matériaux nouveaux

Poursuivre la recherche sur le chemisage des cylindres des moteurs diesels par projection à chaud.

Transferts technologiques (R420)

Effectuer des transferts technologiques au bénéfice du réseau ferroviaire canadien par des actions de recherche faisant le joint entre le programme R&D du CDT et la R&D au niveau national et international.

Programmes actuels

Poursuivre l'appui donné au secrétariat du Comité consultatif de recherche ferroviaire.

Lancer une étude préliminaire de faisabilité sur la création d'un institut de formation en gestion ferroviaire au Canada.

Organiser, de concert avec d'autres organismes de recherche, des colloques et séminaires afin de valoriser davantage le programme de R&D ferroviaire.

3.5 R&D multimodale

3.5.1 Transferts technologiques (I100)

Objectif

Renforcer le noyau de compétences du CDT dans les disciplines et les technologies de base; favoriser les transferts des connaissances à ceux qui sont chargés de les appliquer par le biais de colloques, symposiums, ateliers ou échanges de personnel.

Sous-objectifs

Programme des experts invités (I110)

Poursuivre le programme des experts invités, basé au Centre de développement des transports, pour un terme provisoire de trois ans, du 1er avril 1989 au 31 mars 1992.

Programmes actuels

Appliquer les procédures établies pour l'identification et l'approbation des candidats et l'établissement des contrats.

Signer un contrat avec au moins un expert invité pendant l'exercice financier 1991-1992.

Colloques et études (I120)

Organiser des colloques et des ateliers sur les techniques et les disciplines applicables à plus d'un mode de transport.

Programme actuel

Lancer une étude sur le soutien à la planification des projets de R&D.

3.5.2 Suivi technologique (I200)

Objectif

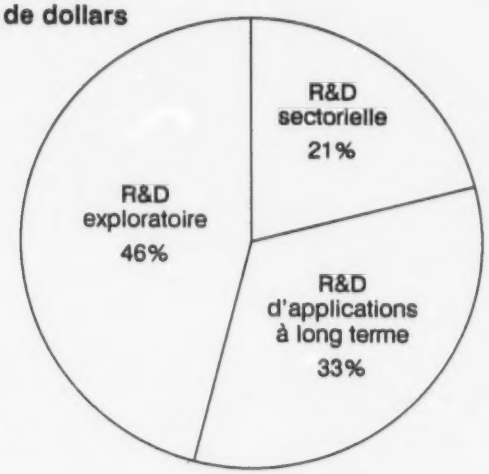
Suivre l'évolution des systèmes de transport qui ne sont pas du ressort de Transports Canada, mais qui pourront un jour lui être d'un grand intérêt. Il s'agit pour le CDT d'approfondir les aspects touchant à la sécurité, à la productivité et à la rentabilité de ces systèmes, ainsi que leur impact sur l'environnement, afin d'être en mesure de conseiller Transports Canada en conséquence.

Tableau 3.5
TABLEAU SYNOPTIQUE DU PROGRAMME DE R&D MULTIMODALE

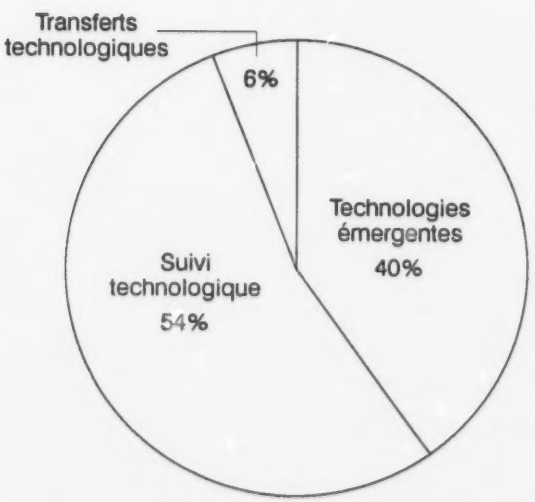
TRANSFERTS TECHNOLOGIQUES I100	SUIVI TECHNOLOGIQUE I200	TECHNOLOGIES ÉMERGENTES I300
PROGRAMME DES EXPERTS INVITÉS I110	GESTION DU TRAFIC ET DES TRANSPORTS EN COMMUN I210	RADIOLOCALISATION ET RADIONAVIGATION PAR SATELLITES I310
COLLOQUES ET ÉTUDES I120	SYSTÈMES DE TRANSPORT NON CLASSIQUES I220	CIRCUITS MMIC I320
	APPUI À LA R&D SUR L'ENVIRONNEMENT I230	RECONNAISSANCE ET SYNTHÈSE DE LA PAROLE I330
	FACTEURS ERGONOMIQUES I240	AUTRES TECHNOLOGIES NOUVELLES I340

Figure 3.5
R&D MULTIMODALE
VENTILATION DES FONDS

TOTAL : 0,8 million de dollars



RÉPARTITION DES FONDS PAR CATÉGORIE DE R&D
1991-1992



RÉPARTITION DES FONDS PAR AXE DE R&D
1991-1992

Sous-objectifs

Gestion du trafic et des transports en commun (I210)

Suivre les progrès dans les domaines de la gestion du trafic et des transports en commun, de concert avec l'Association canadienne du transport urbain et les autres associations intéressées.

Programmes actuels

Fournir une assistance financière et technique au programme national stratégique de transport urbain de l'ACTU.

Appuyer cette année encore le secrétariat de l'ACTU en matière de coordination de la R&D.

Mener à terme la démonstration du système intégré de gestion du trafic qui a lieu dans plusieurs municipalités de l'Ontario avec le concours du ministère des Transports de cette province.

Retenir les services de surveillance technologique du Stanford Research Institute.

Systèmes de transport non classiques (I220)

Suivre les progrès des systèmes de transport non classiques afin d'en approfondir l'impact éventuel et d'évaluer les applications qui peuvent en être faites au Canada.

Programmes actuels

Veille technologique sur les systèmes à sustentation magnétique, les techniques de transport hors routes et les stéréoducs.

Poursuivre le développement des systèmes avancés de commande de moteurs linéaires à induction.

Mener à terme l'étude portant sur les principes et les méthodes de normalisation, de cotation, d'essais et d'analyses applicables aux moteurs électriques linéaires.

Appui à la R&D sur l'environnement (I230)

Minimiser les effets négatifs des opérations de transport sur les usagers, les populations riveraines et l'environnement, tout en renforçant la sécurité et l'efficacité globale de ces opérations.

Programmes actuels

Créer des compétences multidisciplinaires consultatives capables de satisfaire rapidement à toute demande de R&D reliée à l'environnement.

Évaluer les diverses techniques en présence pour l'élimination des déchets provenant des aéroports internationaux de Dorval et de Mirabel ainsi que du Port de Montréal.

Lancer le développement du système expert sur le transport des marchandises dangereuses.

Examiner diverses méthodes permettant d'évaluer les risques reliés aux déchets de matières dangereuses.

Facteurs ergonomiques (I240)

Prendre en compte les facteurs ergonomiques dans l'étude de matériels et de systèmes de transport, de manière à optimiser leur sécurité, productivité et capacité ainsi que le rendement du personnel d'exploitation.

Programmes actuels

Maintenir les compétences consultatives aptes à satisfaire toute demande de R&D reliée à l'ergonomie.

Mener des recherches complémentaires sur les facteurs ergonomiques, selon les directives du Conseil de R&D.

3.5.3 Technologies émergentes (I300)

Objectif

Entreprendre des actions de R&D à long terme sur les technologies émergentes dont le développement pourrait apporter d'intéressantes améliorations à l'exploitation du réseau de transport canadien.

Sous-objectifs

Radiolocalisation et radionavigation par satellites (I310)

Approfondir les techniques de radiolocalisation et radionavigation par satellites, susceptibles de répondre à des besoins bien définis dans le domaine des transports.

Programme actuel

Organiser un colloque sur les techniques de radionavigation applicables à plus d'un mode de transport.

Circuits hyperfréquences à intégration monolithique (MMIC) (I320)

Lancer un programme de R&D pluriannuel pour la création d'un noyau de compétences sur les circuits hyperfréquences à intégration monolithique en vue de leur fabrication au Canada; mettre au point une puce MMIC pouvant être intégrée au système d'atterrissage hyperfréquences MLS et en faire l'essai en service.

Programme actuel

Évaluer la faisabilité de l'intégration d'un module MMIC à un MLS phase 3.

Reconnaissance et synthèse de la parole (I330)

Créer un noyau de compétences en matière de reconnaissance et de synthèse de la parole, en vue d'en trouver des applications utiles à Transports Canada.

Programme actuel

Mener à terme le suivi du système intégré d'information sur les transports collectifs à Victoria (C.-B.).

Autres technologies nouvelles (I340)

S'intéresser aux autres technologies de base dont l'importance pour le développement des transports est grandissante, notamment la traction par moteurs linéaires à induction, les accumulateurs perfectionnés et la supraconductivité.

Programmes actuels

Participer, avec CTF Systems, au projet de développement lancé par l'Institut militaire et civil de médecine environnementale sur un magnétoencéphalographe 60 capteurs (MEG) permettant de mesurer l'effet du stress et le mettre à l'essai.

Mener à terme le développement de l'accumulateur à électrolytes polymères pour la traction électrique routière.

Poursuivre la recherche sur les applications des piles à combustibles pouvant intéresser Transports Canada.

Faire appel à des experts en véhicules et traction électriques routiers.

Poursuivre la recherche sur les véhicules à batterie hybride et à piles à combustibles.

Poursuivre la recherche sur les systèmes à propulsion électrique-hybride.

Achever la définition d'un programme de R&D sur les machines neurales.

3.6 R&D sur l'accessibilité des transports

3.6.1 Accessibilité du réseau (E100)

Objectif

Encourager l'innovation technologique en ce qui a trait aux matériels, systèmes et techniques, afin d'accroître l'accessibilité du réseau de transport canadien aux personnes âgées et aux personnes handicapées, en particulier le réseau de transport de compétence fédérale.

Sous-objectifs

Aéronefs et aéroports (E110)

Concourir à la mise au point et à l'évaluation d'aéronefs, de transbordeurs et d'installations terminales accessibles, en s'intéressant surtout aux technologies susceptibles de résoudre le problème du transport vertical.

Programmes actuels

Mener à terme la démonstration et l'évaluation de dispositifs sélectionnés d'embarquement des personnes handicapées à bord des avions.

Achever le vidéo décrivant les procédures et les matériels utilisés pour l'embarquement des fauteuils roulants.

Véhicules marins (E120)

Concourir à la mise au point et à l'évaluation de traversiers adaptés.

Programme actuel

Achever le programme sur l'accessibilité des véhicules marins visant à résoudre le problème du transport vertical, dans le cas du traversier *Prince Edward* prêt à entamer la saison de navigation de 1991.

Autocars (E130)

Concourir à améliorer l'accessibilité des autocars afin d'en faire profiter les voyageurs handicapés au même titre que les autres.

Programmes actuels

Poursuivre le programme de démonstration de trois ans du service d'autocar complètement adapté, dans le corridor desservi par la Canada Coach Lines et passant par Hamilton en Ontario.

Faire l'évaluation ergonomique de la toilette équipant l'autocar adapté de 45 pieds de long.

Transports d'appoint (E140)

Concourir à la mise au point et à l'évaluation de véhicules et services adaptés de transport d'appoint : voitures, taxis, etc.

Programmes actuels

Poursuivre le programme d'exploitation expérimentale de taxis adaptés, lancé au Québec.

Mener à terme le programme de démonstration de taxis accessibles à Ottawa.

Effectuer l'analyse des tâches du conducteur d'un véhicule de transport adapté.

Achever la démonstration du système HandyLine destiné à améliorer les services d'information de la clientèle et à accroître la rentabilité des systèmes HandyDart.

Étudier la faisabilité d'un autobus accessible à plancher bas.

3.6.2 Sécurité (E200)

Objectif

Accroître la sécurité des voyageurs âgés et des voyageurs handicapés dans les terminus, à l'embarquement et à bord des véhicules.

Sous-objectifs

Voyageurs en fauteuil roulant (E210)

Réduire au minimum les désagréments et risques encourus par les voyageurs en fauteuil roulant.

Programme actuel

Poursuivre l'élaboration des normes visant les véhicules, les aides à la mobilité et les dispositifs d'immobilisation, de concert avec les autorités compétentes provinciales, l'Association canadienne du transport urbain et l'Association canadienne de normalisation.

Conducteurs et piétons âgés ou handicapés (E220)

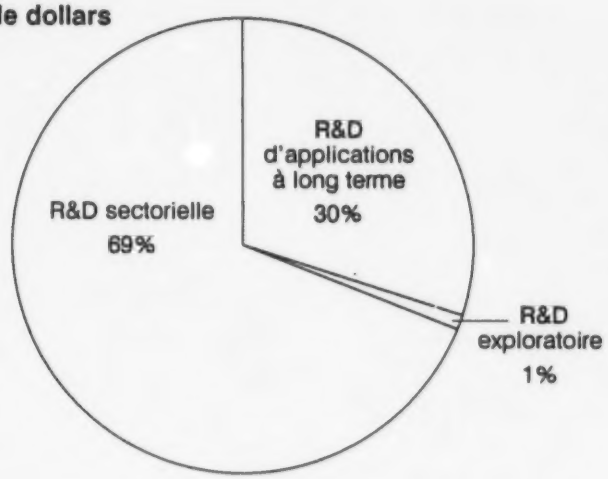
Accroître la sécurité des conducteurs et piétons âgés par l'adaptation de technologies nouvelles ou courantes.

Tableau 3.6
TABLEAU SYNOPTIQUE DU PROGRAMME DE R&D SUR L'ACCESSIBILITÉ DES TRANSPORTS

ACCESSIBILITÉ DU RÉSEAU E100	SÉCURITÉ E200	AIDES À LA COMMUNICATION ET À L'ORIENTATION E300	MISE AU POINT ET TRANSFERTS TECHNOLOGIQUES E400
AÉRONEFS ET AÉROPORTS E110	VOYAGEURS EN FAUTEUIL ROULANT E210	HANDICAPÉS VISUELS ET AUDITIFS E310	TECHNOLOGIES DE BASE E410
VÉHICULES MARINS E120	CONDUCTEURS ET PIÉTONS ÂGÉS OU HANDICAPÉS E220	HANDICAPÉS COGNITIFS E320	APPUI TECHNOLOGIQUE ET DIFFUSION DE L'INFORMATION E420
AUTOCARS E130			
TRANSPORTS D'APPOINT E140			

Figure 3.6
R&D SUR L'ACCESSIBILITÉ DES TRANSPORTS
VENTILATION DES FONDS

TOTAL : 0,8 million de dollars



RÉPARTITION DES FONDS PAR CATÉGORIE DE R&D
1991-1992

RÉPARTITION DES FONDS PAR AXE DE R&D
1991-1992

Programmes actuels

Poursuivre le développement du module d'évaluation des aptitudes à la conduite automobile des personnes atteintes de lésions au cerveau.

Achever l'étude exploratoire des applications de la microélectronique aux voitures de tourisme conduites par des personnes âgées ou handicapées.

3.6.3 Aides à la communication et à l'orientation (E300)

Objectif

Éliminer les barrières qui gênent les déplacements des personnes âgées et des personnes handicapées, et étudier des moyens permettant de leur venir en aide, notamment des aides à la communication et à l'orientation.

Sous-objectifs

Handicapés visuels et auditifs (E310)

Améliorer le sort des voyageurs ayant un handicap visuel ou auditif par l'adaptation des technologies nouvelles ou courantes à leurs besoins.

Programmes actuels

Lancer à Montréal l'exploitation expérimentale du système intégré de communication/information destiné aux usagers du métro ayant un handicap visuel ou auditif.

Lancer la démonstration du Translai', système de communication à l'usage des personnes ayant un handicap auditif ou des difficultés d'élocution.

Achever l'étude des systèmes et des pratiques mises en oeuvre ou nécessaires dans les véhicules de transport pour venir en aide aux voyageurs ayant un handicap visuel ou auditif.

Poursuivre le perfectionnement de Communicaid II.

Handicapés cognitifs (E320)

Améliorer le sort des voyageurs ayant une incapacité cognitive, par l'adaptation de technologies nouvelles ou courantes.

Programme actuel

Poursuivre l'étude sur la définition des handicaps cognitifs.

3.6.4 Mise au point et transferts technologiques (E400)

Objectif

Évaluer et développer les technologies proposées à l'appui des activités de R&D; diffuser l'information les concernant auprès d'un vaste auditoire formé de chercheurs, de fournisseurs, de décideurs et de consommateurs.

Sous-objectifs

Technologies de base (E410)

Approfondir les technologies susceptibles d'accroître la sécurité des voyageurs, piétons et conducteurs âgés ou handicapés.

Programme actuel

Envisager la mise en oeuvre de procédés CAO dans la planification de systèmes et de services de transport adapté.

Appui technologique et diffusion de l'information (E420)

Diffuser l'information auprès d'un vaste auditoire formé de chercheurs, de fournisseurs, de décideurs et de consommateurs.

Programmes actuels

Participer à des colloques, ateliers et expositions et organiser des journées d'étude sur la mobilité.

Commanditer l'atelier de formation des conducteurs qui aura lieu en 1992-1993, avec la collaboration du Hugh McMillan Medical Centre.

Reconduire les marchés d'enquêtes techniques et d'études d'ingénierie (ETEI) : consultation auprès des consommateurs ayant une incapacité et marchés pour des services de communication.

Poursuivre la constitution d'une base des données provenant de l'Enquête sur la santé et l'incapacité au Canada (Enquête sur la population active) et concernant la population des personnes âgées et des personnes handicapées au Canada.

Achever la mise au point d'une pochette d'information à l'usage des chauffeurs de taxi en vue de les conseiller sur la meilleure façon de traiter les clients, handicapés ou non.

3.7 Services de soutien

Objectif

Fournir les services de soutien technique aux fonctions de planification, mise en oeuvre, surveillance, évaluation et diffusion de l'information du CDT.

Sous-objectifs

Passation des contrats – ASC (S110)

Obtenir par l'entremise d'Approvisionnements et Services Canada (ASC) la passation des contrats nécessaires à l'exécution du programme de R&D du CDT.

Programme actuel

Récupérer une partie des frais de passation des contrats en puisant dans les fonds disponibles pour le programme de R&D énergétiques.

Bureautique et système d'information de gestion (S120)

Mettre en place et exploiter des systèmes de bureautique et d'information de gestion (SIG) permettant d'assurer un contrôle technique, financier et administratif rigoureux du programme de R&D du CDT.

Programmes actuels

Poursuivre l'exploitation du SIG, notamment à l'appui des services financiers.

Actualiser le manuel des utilisateurs du SIG, dans les deux langues officielles.

Généraliser l'implantation de réseaux informatiques locaux et leur exploitation au sein du CDT.

Fournir des services de formation et de soutien pour l'exploitation du matériel informatique implanté au CDT, y compris l'actualisation des guides d'utilisation en mode interactif.

Diffusion de l'information (S130)

Produire des rapports techniques, des publications d'information générale, des documents et du matériel audiovisuel, à caractère médiatique ou non, renseignant sur le programme de R&D du CDT; participer à des expositions et à d'autres manifestations publiques.

Programmes actuels

Fournir des services de rédaction technique pour les divers documents produits à l'interne tels : *Revue annuelle du CDT*, *Réalisations du CDT* et *Actualités R&D*.

Fournir des services de traitement de textes, d'édition électronique, de rédaction dans les deux langues officielles et de production graphique, à l'appui du service d'édition du CDT.

Bibliothèque (S140)

Fournir des services de bibliothèque complets, c'est-à-dire acheminement des périodiques, consultation des banques de données, audiovidéothèque, mise à disposition de la documentation en matière de R&D sur les transports et mise à jour de la liste permanente d'envoi des divers documents publiés par le CDT.

Programmes actuels

Assurer une veille technologique visant à trouver un système d'exploitation de bases de données par opérateurs logiques en mode interactif avec fonctions de recherche par chaînes de caractères ou de recherche booléenne, et avec touches de défilement continu ou d'arrêt-reprise.

Continuer l'abonnement aux systèmes DIALOG et CAN/OLE.

Continuer l'abonnement au système UTLAS, système de recherche bibliographique automatisée.

Poursuivre la gestion des services de soutien à la recherche en matière d'information.

Évaluation et analyse

Évaluer le programme de R&D du CDT par le biais d'évaluations portant sur l'efficacité des services techniques, sur l'organisation du CDT et sur sa façon de s'acquitter de son mandat.

Programmes actuels

Participer à l'exercice de contrôle et d'évaluation lancé par le Groupe de la Revue de Transports Canada.

Évaluer les travaux sur l'accroissement des pouvoirs et responsabilités des ministres et sur l'idée de l'organisme exploitant.

Tableau 3.7
TABLEAU SYNOPTIQUE – SERVICES DE SOUTIEN

SERVICES DE SOUTIEN S100
PASSATION DES CONTRATS – ASC S110
BUREAUTIQUE ET SYSTÈME D'INFORMATION DE GESTION S120
DIFFUSION DE L'INFORMATION S130
BIBLIOTHÈQUE S140
ÉVALUATION ET ANALYSE S150

3.8 Entente Canada-Québec de développement économique et régional

Les objectifs fixés à chacun des projets adoptés en vertu de cette entente sont décrits dans le programme de R&D auquel ils appartiennent.

Programmes actuels

Poursuivre, en collaboration avec Transports Québec, la gestion et le suivi des programmes de R&D suivants :

Accessibilité des transports

— Démonstration du taxi accessible (E140)

Transport routier

— Nouveaux types d'entreposage des déglaçants (H110)
— Systèmes météo-routiers (H110)
— Bascule de pesage embarquée, 2 projets (H120)
— Matériel d'essais routiers, évaluation des résultats et des équipements (H130)
— Carnet de route électronique pour poids lourds (H220)
— Chasse-neige travaillant d'un seul côté (H230)
— Épandeuse de sel allégée (H230)
— Autobus brûlant du gaz naturel (H240)
— Démonstration d'un autocar articulé (H310)

R&D multimodale

— Caisse de voiture métro (I110)
— Accumulateur de traction (I440)

Transport ferroviaire

— Bogie mécano-soudé pour trains grande vitesse (R410)